

Postępy Osteoartrologii
2003;14(Supl. 1):S1—S43
© Blackhorse Scientific Publishers, 2003

Wykłady

L00

Leczenie farmakologiczne osteoporozy: aktualny stan wiedzy

Papapoulos SE

Department of Endocrinology and Metabolic Diseases, Leiden University Medical Center, Albinusdreef 2, 2333 ZA Leiden, The Netherlands

Jakakolwiek interwencja w osteoporozie ma na celu zapobieganie złamaniom u pacjentów, u których jeszcze one nie wystąpiły lub zapobieganie postępowi choroby u pacjentów, którzy już przeszli złamania. Postępowanie z pacjentami chorymi na osteoporozę składa się z oceny parametrów ogólnych, interwencji nefarmakologicznej oraz interwencji farmakologicznej. Głównym celem interwencji nefarmakologicznej jest zapobieganie upadkom lub ich wpływowi na kości. Zebrano bardzo obiecujące dane dotyczące stosowania ochraniaczy bioder u starszych pacjentów z wysokim ryzykiem upadków. Spośród parametrów ogólnych szczególnie ważne jest skorygowanie braku wapnia i witaminy D. Istnieją dowody, że ich korekcja zmniejsza ryzyko złamań. Efekty interwencji farmakologicznych są wyższe niż te uzyskane przy pomocy wapnia i witaminy D, więc w próbach klinicznych są one zazwyczaj dawane pacjentom leczonym *placebo*. Generalnie środki farmakologiczne dzielą się na inhibitory obrotu kostnego i środki pobudzające kościotworzenie; te ostatnie są najczęściej używane. Z dostępnych środków pobudzających kościotworzenie, fluorek sodu nie wykazał skuteczności antyzłamaniowej, podczas gdy PTH zmniejszyło znacznie ryzyko złamań kręgow i innych kości u kobiet z wykrytą osteoporozą w jednej randomizowanej próbie klinicznej (RCT). Skuteczność w zapobieganiu złamaniom przez inhibitory obrotu kostnego jest różna dla wielu dostępnych schematów leczenia. W czasie podejmowania decyzji terapeutycznych należy brać pod uwagę najwyższą, udowodnioną skuteczność. Złotym standardem hierarchizacji dowodów jest RCT. Należy jednak zaznaczyć, że nie wszystkie RCT powinny być postrzegane jako równe – należy zwrócić uwagę na sprawę jakości (podwójnie ślepa próba, wykluczenia, metody analizy danych), jako że powyższe mogą znacząco wpłynąć na wyniki. Dalsze systematyczne recenzje i meta-analizy RCT znajdują się na szczycie hierarchii dowodowej, jako że dodatkowo stanowią dowody stałości efektów interwencji. Dostępne są obecnie takie dane na temat antyzłamaniowej skuteczności HRT, raloxifenu, kalcytoniny i bisfosfonianów (alendronianu i resedronianu), pochodzące z rozległych przeglądów opublikowanych i nieopublikowanych informacji. Alendronian i resedronian powodowały znaczny spadek ryzyka złamań kręgow i innych kości w stosownych populacjach kobiet po menopauzie. W codziennej praktyce dowody skuteczności powinny zostać rozważone wraz z wynikami badań i preferencjami indywidualnego pacjenta.

S2

L01

Ocena wytrzymałości mechanicznej kości udowych szczurów

Pludowski P, Lorenc RS

Zakład Biochemii i Medycyny Doświadczalnej, Instytut „Pomnik – Centrum Zdrowia Dziecka”, Warszawa

W badaniu porównano przydatność parametrów densytometrycznych i tomograficznych do oceny kompetencji mechanicznej kości udowych szczurów, względem 3-punktowej próby zginania, która umożliwiła określenie wytrzymałości mechanicznej kości. Badaniami objęto grupę 65 samic szczurów rasy Wistar (outbred), które podzielono na 6 grup doświadczalnych, w których obrębie stosowano protokół ograniczenia aktywności ruchowej (unieruchomienie kończyn tylnych) lub podwyższenia aktywności ruchowej (trening na bieżni) w warunkach deficytu estrogenów (obustronna owariektomia) lub fizjologii (sham). Po 4 tygodniach

izolowano kości udowe i oceniono metodą DXA masę zmineralizowanej tkanki kostnej i gęstość w g/cm². Za pomocą metody pQCT oznaczono masę tkanki kostnej i gęstość wolumetryczną (mg/cm³), oceniono budowę geometryczną trzonu kości udowych i wyliczono wartości wskaźników wytrzymałości mechanicznej kości (SSI). Na podstawie krzywych odkształcania kości wyliczono wartości siły potrzebnej do przełamania trzonu kości udowych (BF), które korelowano z danymi densytometrycznymi i tomograficznymi oraz wskaźnikami SSI. Na podstawie korelacji Pearsona stwierdzono, że masa tkanki kostnej, niezależnie od metody, którą została oznaczona, a także parametry opisujące budowę geometryczną trzonu kości udowych (pQCT), takie jak: pole powierzchni przekroju, pole powierzchni kości korowej i średnia grubość kości korowej, znacznie silniej korelowały z wartościami siły potrzebnej do przełamania trzonu kości udowych (BF) niż gęstość w g/cm² (DXA) i gęstość w mg/cm³ (pQCT). Stwierdzono, że wartości wskaźnika SSI-X korelowały z BF przy współczynniku $r=0,86$ ($r^2=0,74$; $p<0,0001$), a wskaźnika SSI-P przy współczynniku $r=0,88$ ($r^2=0,78$; $p<0,0001$). Przeprowadzony test regresji grzbietowej krokowej wstecznej (niwelujący współliniowość zmiennych), umożliwił uporządkowanie badanych parametrów pod kątem ich wpływu na wytrzymałość mechaniczną kości według wartości (BETA):SSIP(0,167)>Total BMC(0,147)>SSI-X(0,144)>TotalArea (0,136), gdzie: SSI, mm³ – wskaźnik wytrzymałości mechanicznej kości (pQCT), Total BMC, g – masa zmineralizowanej tkanki kostnej całej kości udowej oznaczona metodą DEXA, Total Area, mm² – pole powierzchni przekroju trzonu kości udowej (pQCT). Na podstawie wartości (BETA) oraz współczynnika determinacji regresji grzbietowej stwierdzono, że parametrami najsilniej odzwierciedlającymi wartości siły potrzebnej do przełamania trzonu kości udowej były: wskaźnik SSI-P, który opisuje wytrzymałość mechaniczną kości w warunkach działania sił skręcających oraz masa zmineralizowanej tkanki kostnej oznaczona w całej kości udowej metodą DXA, która determinuje wytrzymałość mechaniczną kości w warunkach działania sił kompresyjnych (dla analizowanego modelu: $r=0,93$, $r^2=0,86$; $p<0,0001$). W oparciu o uzyskane dane stwierdzono, że w analizowanym modelu doświadczenia masa tkanki kostnej, budowa geometryczna trzonu oraz wskaźniki SSI to parametry o wyższym potencjale diagnostycznym pod kątem oceny kompetencji mechanicznej kości niż gęstość w g/cm² oraz w mg/cm³.

L02

Wpływ niskiego narażenia na kadm na mineralizację i wytrzymałość mechaniczną nasad i trzonu kości udowej u samic szczura

Brzóska MM1, Majewska K2, Moniuszko-Jakoniuk J1

1Zakład Toksykologii, Akademia Medyczna, ul. Mickiewicza 2C, 15–222 Białystok
2Katedra Przetwórstwa i Chemii Surowców Roślinnych, Wydział Nauki o Żywności, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Plac Cieszyński 1, 10–718 Olsztyn

Wstęp Niska gęstość kości jest jednym z głównych czynników ryzyka ich deformacji i złamań. Zwiększoną częstość złamań na skutek urazów mechanicznych i złamania samoistne opisano u osób z chorobą „Itai-itai” (endemiczne, przewlekłe zatrucie kadmem w Japonii) oraz pracowników narażonych zawodowo na kadm.

Cel pracy W niniejszej pracy, w modelu doświadczalnym na szczurach, oceniano czy niskie narażenie na kadm (odpowiednik narażenia populacji generalnej na obszarach o niewielkim zanieczyszczeniu tym metalem) wpływa na mineralizację S3

oraz właściwości mechaniczne nasad i trzonu kości udowej. **Materiał i metody** Materiał do badań stanowiły kości udowe pobrane od samic szczura (Wistar) kontrolnych i narażonych na kadm (w postaci CdCl₂) w wodzie pitnej w stężeniu 1 mg Cd/dm³ przez 12 miesięcy. Densytometrycznie (Lunar® DPX-L) mierzono gęstość mineralną (BMD) oraz zawartość minerałów (BMC) w nasadzie górnej i dolnej oraz trzonie kości udowej. Właściwości mechaniczne nasad oceniano w testach ściskania (element ściskający – trzpień płasko ścięty przesuwający się w kierunku prostopadłym do osi podłużnej kości z szybkością 2 mm/min), a trzonu

– w teście cięcia w jego połowie (element tnący – jednożożowe ostrze Warnera-Bratzlera przesuujące się w kierunku pionowym z szybkością 2 mm/min) wykonanych przy pomocy uniwersalnej maszyny testującej Instron 4301. **Wyniki BMD i BMC** w nasadzie górnej i dolnej kości udowej zwierząt narażanych na kadm uległy obniżeniu o 5–11%. Nacisk na nasadę górną powodował pęknięcie szyjki kości udowej. Siła potrzebna do złamania szyjki oraz jej odkształcenie w punkcie złamania były niższe (odpowiednio o 17 i 29%) u zwierząt narażanych na kadm. Wytrzymałość mechaniczna nasady górnej była dodatnio skorelowana ze stopniem jej mineralizacji (BMD i BMC). Odkształcenie nasady dolnej w punkcie złamania uległo obniżeniu, ale siła potrzebna do spowodowania tej zmiany nie różniła się w stosunku do grupy kontrolnej. Ekspozycja na kadm nie miała wpływu na BMD i BMC oraz właściwości mechaniczne trzonu kości udowej. **Wnioski** Wyniki badań wskazują, iż niskie narażenie na kadm może prowadzić do zaburzenia mineralizacji nasad kości udowej, a w konsekwencji do osłabienia ich wytrzymałości mechanicznej i zwiększenia ryzyka złamań. Szyjka kości udowej jest szczególnie podatna na złamania w warunkach narażenia na kadm. Badania finansowano z Grantu KBN nr 6PO5D09320.

L03

Wpływ retinolu na rozwój osteopenii indukowanej owariektomią u szczurów

Pytlik M, Janiec W, Kaczmarczyk-Sedlak I, Śliwiński L, Folwarczna J, Cegiela U, Nowińska B, Pytlik W

Katedra i Zakład Farmakologii, Śląska Akademia Medyczna, ul. Jagiellońska 4, 41–200 Sosnowiec

Eksperymentalny model osteopenii w wyniku obustronnej owariektomii u samic szczurów wykazuje podobne zaburzenia w układzie kostnym, jakie występują u kobiet po menopauzie. Retinol jest powszechnie stosowaną witaminą zwłaszcza u ludzi starszych. Udział retinolu w procesie przebudowy tkanki kostnej jest słabo poznany. Celem pracy było zbadanie wpływu retinolu w dawce 700 j.m./kg p.o. oraz 3500 j.m./kg p.o. podawanego raz dziennie przez 28 dni na rozwój osteopenii indukowanej obustronną owariektomią u 3-miesięcznych samic szczurów szczepu Wistar. Badania przeprowadzono na 4 grupach zwierząt: I (C) – szczury sham operowane, II (OVX) – szczury owariektomizowane, III (OVX+R700) – szczury owariektomizowane, którym podawano retinol w dawce 700 j.m./kg p.o., IV (OVX + R3500) – szczury owariektomizowane, którym podawano retinol w dawce 3500 j.m./kg p.o. U szczurów wszystkich grup oznaczano przyrost masy ciała, masę, zawartość substancji mineralnych i wapnia w kości piszczelowej, udowej i kręgu L4. Badano także parametry histomorfometryczne w prawej kości piszczelowej (szerokość osteoidu, przyrost kości od strony periostium i endosteum, a także powierzchnię przekroju poprzecznego trzonu i jamy szpikowej) oraz w prawej kości udowej (szerokość beleczek w nasadzie i przy nasadzie, jak również szerokość chrząstki nasadowej). Ponadto badano wytrzymałość mechaniczną trzonu i szyjki kości udowej. Obustronna owariektomia u dojrzałych płciowo samic szczurów wywołała osteopeniczne zmiany w układzie kostnym. Retinol w dawce 700 i 3500 j.m./kg p.o. zmniejszał masę badanych kości, przy czym po dawce 3500 j.m./kg p.o. zmniejszenie było statystycznie istotne. W badaniach histomorfometrycznych retinol w obu dawkach statystycznie istotnie zwiększał szerokość osteoidu od strony periostium, a po dawce 3500 j.m./kg p.o. także od strony endosteum. Poszerzenie osteoidu może być wynikiem zaburzenia jego mineralizacji, ponieważ stwierdzono także zmniejszenie zawartości substancji mineralnych i wapnia w badanych kościach. Retinol w dawce 700 i 3500 j.m./kg p.o. nasilał procesy resorpcyjne wywołane obustronną owariektomią u szczurów, przyczym w dawce 3500 j.m./kg p.o. wykazywał silniejsze działanie. Rezultaty testów wytrzymałościowych wykazały zależność od stosowanej dawki (większe w dawce 3500 j.m./kg p.o.) zmniejszenie

S4

maksymalnej siły wytrzymawanej przez trzon kości udowej, siły powodującej

złamanie trzonu kości udowej oraz zmniejszenie ugięcia tej kości w odniesieniu do wyników w grupie OVX.

L04

Wpływ metotreksatu na procesy przebudowy kości u szczurów

Cegiela U, Janiec W, Folwarczna J, Kaczmarczyk-Sedlak I, Pytlik M, Nowińska B, Śliwiński L

Katedra i Zakład Farmakologii, Śląska Akademia Medyczna, ul. Jagiellońska 4, 41–200 Sosnowiec

Chemioterapia nowotworów wiąże się z ryzykiem uszkodzenia komórek prawidłowych, zwłaszcza szybko proliferujących komórek macierzystych szpiku, wynikającym głównie z braku swoistości działania cytostatycznego leków przeciwnowotworowych. Prekursorami osteoblastów, komórek biorących udział

w procesie tworzenia tkanki kostnej, są komórki macierzyste szpiku kostnego. Celem pracy było zbadanie wpływu stosowania metotreksatu na układ kostny szczurów poprzez ocenę parametrów makrometrycznych, histomorfometrycznych oraz własności mechanicznych kości udowej. Badania przeprowadzono na szczurach samcach szczepu Wistar o wyjściowej masie ciała 225–240 g, które podzielono na cztery grupy (n=7): I – 0,9% roztwór NaCl; II – metotreksat w dawce 1 mg/kg m.c. p.o. przez pierwsze 5 dni codziennie, a następnie co drugi dzień; III – metotreksat w dawce 1 mg/kg m.c. i.m. przez pierwsze 5 dni codziennie, a następnie co drugi dzień; IV – metotreksat w dawce 5 mg/kg m.c. i.m. dwa razy w tygodniu. Metotreksat podawano przez okres 4 tygodni. Metotreksat stosowany w dawce 1 mg/kg m.c. p.o. nie powodował statystycznie istotnych zmian ocenianych parametrów. Stosowany natomiast w dawkach 1 mg/kg m.c. i.m. lub 5 mg/kg m.c.

i.m. powodował istotne zaburzenia procesu przebudowy tkanki kostnej u szczurów, objawiające się zmniejszeniem masy kości udowej, kości piszczelowej i kości kręgu L4 oraz długości i średnicy kości długich, zmniejszeniem zawartości substancji mineralnych i wapnia w badanych kościach, zmniejszeniem przyrostu na grubość kości piszczelowej i szerokości osteoidu od strony periosteum i od strony endosteum oraz zmniejszeniem szerokości chrząstki nasadowej i beleczek kostnych w nasadzie i przynasadzie kości udowej. Uzyskane wyniki wykazały, że metotreksat stosowany u szczurów w dawkach 1 mg/kg m.c. i.m. lub 5 mg/kg m.c. i.m. zaburza procesy osteoblastycznego kościotworzenia i mineralizacji, co prowadzi do zmniejszenia wytrzymałości mechanicznej kości udowej, objawiającego się zmniejszeniem maksymalnego ugięcia trzonu kości udowej oraz siły powodującej złamanie trzonu i szyjki kości udowej.

L05

Badania strukturalne pochodnych rizedronianu oraz ich soli z jonami metali

Chruszcz K1, Barańska M1, Proniewicz LM1, 2

1Wydział Chemii Uniwersytetu Jagiellońskiego, Zakład Fizyki Chemicznej, ul. Ingardena 3, 30–060 Kraków

2Środowiskowe Laboratorium Analiz Fizykochemicznych i Badań Strukturalnych Uniwersytetu Jagiellońskiego, ul. Ingardena 3, 30–060 Kraków

Wstęp Bifosfoniany są grupą leków stosowanych w różnego rodzaju chorobach kości oraz metabolizmu wapniowego. Jak pokazują badania, już bardzo małe zmiany w strukturze tych związków mogą prowadzić do drastycznych zmian ich właściwości fizykochemicznych czy biologicznych (terapeutycznych i toksycznych). Ponadto okazuje się, że bifosfoniany zawierające w swych strukturach azot wykazują podwyższoną aktywność w stosunku do innych z tej grupy związków obecnie używanych jako leki. Przykładem takiego leku jest risedronian, będący jednym z bardziej aktywnych bifosfonianów. **Cel pracy** Celem pracy są badania strukturalne związków modelowych risedronianu: 2-fosfono-4-karboksylopirydyny (MC1), 2-fosfono-5-karboksylopirydyny (MC2), 2-fosfono-6-karboksylopirydyny (MC3), kwasu hydroksypirydino-4-yl-metylofosfonowego (MC4), kwasu hydroksypirydino-3-yl-metylofosfonowego (MC5) i kwasu hydroksypirydino-2-

yl-metylofosfonowego (MC6) oraz ich soli z jonami Na(I), K(I) i Ca(II). **Material**
Związki MC1-MC6 zostały zsyntezowane przez doktora Bogdana Boduszka
S5

z Politechniki Wrocławskiej. MC1-MC3 otrzymano w wyniku hydrolizy 20% kwasem solnym odpowiednich estrów fosfonokarboksylowych pirydyny. Następnie rozpuszczalnik został odparowany, otrzymany osad rozpuszczono w wodzie i do roztworu dodano węgiel aktywny. Po odfiltrowaniu węgla, odparowano wodę. Tak otrzymany surowy produkt został przekrystalizowany z wody lub z etanolu. Natomiast MC4-MC6 otrzymano z odpowiednich aldehydów pirydyny i dietylofosforanu w roztworze toluenu w obecności trietyloaminy jako katalizatora. Następnie przeprowadzono hydrolizę 20% kwasem solnym. Otrzymane produkty zostały przekrystalizowane z wodnego roztworu metanolu. Sole wybranych związków fosfonowych z jonami Na(I), K(I) i Ca(II) otrzymano przy pH=3,0, 6,0 oraz 8,0.

Metody Do badania związków MC1-MC6 użyto różnych metod spektroskopowych. Wykonano widma FT-Raman, FT-IR oraz ¹H, ¹³C i ³¹P NMR dla wszystkich prezentowanych ligandów oraz dla soli z wybranymi jonami metali. Widma FT-Raman zostały zmierzone na spektrometrze firmy BIO-RAD model FTS 6000 przy linii wzbudzającej 1064 nm. Widma FT-IR zarejestrowano na spektrometrze firmy BRUKER model IFS 48. Natomiast widma NMR zmierzono na spektrometrze BRUKER AMX 500 MHz. **Wyniki** Otrzymano widma oscylacyjne związków MC1-MC6 oraz ich soli z jonami Na(I), K(I) (pH=8,0) i Ca(II) (pH=3,0 i 6,0) w ciele stałym. Zdefiniowano pasma pochodzące od grupy fosfonowej i karboksylowej w wolnych ligandach. Niezwiązana z metalem grupa karboksylowa charakteryzuje się drganiem rozciągającym C=O w zakresie 1650—1750 cm⁻¹, natomiast grupa fosfonowa drganiem rozciągającym: P=O w zakresie 1150—1350 oraz P-O w zakresie 900—1100 cm⁻¹. W otrzymanych solach obserwuje się obniżenie częstości drgań rozciągających grup wiążących. **Wnioski** Stosowane metody spektroskopowe doskonale nadają się do badań strukturalnych wymienionych związków fosfonowych oraz ich oddziaływań z jonami Na(I), K(I) i Ca(II) w ciele stałym. Obserwowane jest wiązanie jonów metali już w niskim pH (~3,0) poprzez grupę fosfonową, natomiast grupa karboksylowa zaangażowana jest w tworzenie soli w pH wyższym (6,0, 8,0).

L06

Wykorzystanie ilościowych pomiarów mikroarchitektury kości w diagnostyce osteoporozy

Kubik T1, Glusko P2, Korkosz M2, Kunz J3, Rokita E1, 4, Żmudka K5

1Instytut Fizyki Uniwersytetu Jagiellońskiego

2Zakład Reumatologii Collegium Medicum UJ

3Zakład Medycyny Sądowej Collegium Medicum UJ

4Zakład Biofizyki Collegium Medicum UJ

5Zakład Hemodynamiki i Angiokardiografii Collegium Medicum UJ Instytutu Fizyki Uniwersytetu Jagiellońskiego, ul. Reymonta 4, 30-059 Kraków

Stosowane powszechnie w diagnostyce osteoporozy badanie densytometryczne pozwala jedynie w przybliżony sposób określić zaawansowanie zmian patologicznych. Tomografia komputerowa (CT) umożliwia wyznaczenie gęstości minerału kostnego, lecz również mikroarchitektury kości, co potencjalnie stwarza znacznie większe możliwości diagnostyczne. Badaniom poddano grupę 17 kręgów L3 pobranych od osobników płci męskiej zmarłych w różnym wieku (22—81 lat). Na podstawie badania densytometrycznego (DXA) dokonano podziału materiału badawczego na dwie grupy: pierwsza grupa to przypadki o zwiększonym zagrożeniu osteoporozą (9 przypadków, BMD=0,79±0,06, wiek 68±9 lat), druga to przypadki niezagrażone (BMD=1,19±0,17, wiek 34±14 lat). Badania CT wykonano na aparacie Somatom 4 Plus przy wykorzystaniu protokołu InnerEar. 2D obrazy tomograficzne poddano przetwarzaniu komputerowemu i obliczono wartości następujących parametrów: BV/TV, średnia długość beleczek, współczynnik asymetrii, „star volume” jamek szpikowych (SV), SV/GV (GV oznacza geometryczną

powierzchnię jamek szpikowych), liczbę Eulera, prawdopodobieństwo dyskoneksji. Wszystkie obliczenia wykonano wykorzystując własne oprogramowanie. Otrzymane wyniki sugerują, że optymalna procedura diagnostyczna powinna polegać na doborze parametrów opisujących kość beleczkową i być uzależniona od wieku pacjenta. Dla osobników w wieku powyżej 50 lat największą wartość diagnostyczną (czułość na detekcje zmian patologicznych) posiadają parametry opisujące mikroarchitekturę kości beleczkowej. Natomiast dla osobników w wieku poniżej 50 lat parametry korelujące z BMD (densytometryczne).

S6

L07

Wpływ rozdzielczości obrazu na użyteczność diagnostyczną parametrów opisujących architekturę kości beleczkowej

Tabor Z

Zakład Biofizyki, Collegium Medicum, Uniwersytet Jagielloński ul. Grzegórzecka 16a, 31-531 Kraków

Techniki obrazowania stosowane klinicznie w medycynie pozwalają na trójwymiarową wizualizację struktury kości beleczkowej. Rozdzielczość uzyskiwana w pomiarach *in vivo* jest rzędu 150 mm, co jest porównywalne z typową grubością beleczek kostnych. Jest problematyczne, czy rozdzielczość ta może być znacząco polepszona *in vivo*, bowiem ograniczenia powyżej wspomnianych technik obrazowania są natury ogólnej. Czynnikiem ograniczającym rozdzielczość są czas pomiaru oraz dawka promieniowania. Dokładne wyznaczenie własności mechanicznych i architektonicznych kości beleczkowej wymaga jednak, aby rozdzielczość obrazu była rzędu 30 mm, a więc co najmniej 5 razy lepsza, niż rozdzielczość uzyskiwana *in vivo*. Dla obrazów wysokiej rozdzielczości można wskazać szereg parametrów opisujących architekturę kości beleczkowej, które są statystycznie istotnie różne dla kości beleczkowej normalnej i kości osteoporotycznej. Celem prezentowanych badań było sprawdzenie, czy parametry te mogą być użyteczne w procesie diagnostycznym opartym o obrazy niskiej rozdzielczości. W trakcie badań poddano analizie wysokiej rozdzielczości (30 mm) obrazy szlifów histologicznych kości beleczkowej pobranych od osób młodych i osób w zaawansowanym wieku. Parametry architektoniczne oraz gęstość były statystycznie istotnie różne w obu grupach. Następnie rozdzielczość obrazów została zmniejszona do poziomu 150 mm i 300 mm. Dla uzyskanych obrazów niskiej rozdzielczości ponownie wyliczono parametry architektoniczne. Chociaż wartości parametrów otrzymane dla obrazów niskiej i wysokiej rozdzielczości były mocno rozbieżne, istotna statystycznie różnica między dwiema grupami obrazów była wciąż obserwowalna dla charakterystyki Eulera, średniej powierzchni jam szpikowych, parametru „star volume” i parametru Tb.Sp. Statystyczne różnice przestały być obserwowalne na obrazach niskiej rozdzielczości dla parametrów opisujących własności spójności struktury beleczkowej (*disconnection probabilities*). Natomiast w przypadku grubości beleczek statystyczna różnica, nieobecna w obrazach wysokiej rozdzielczości, pojawiła się dla obrazów niskiej rozdzielczości. Z przedstawionych badań wynika, że diagnoza zmian własności architektonicznych kości beleczkowej, wywołanych procesem starzenia (lub patologią) nie musi być koniecznie oparta o obrazy wysokiej rozdzielczości. Znajomość dokładnych wartości parametrów architektonicznych nie jest warunkiem koniecznym rozróżnienia między kością normalną i patologiczną.

L08

Numeryczna symulacja zjawiska remodelowania kości

Wytyk-Nowak A1, Nowak M2, Morzyński M2

1SPZOZ Kościan, Oddział Reumatologiczno-Rehabilitacyjny, ul. Kościuszki 37, 64-030 Śmigiel

2Politechnika Poznańska, Zakład Metod Projektowania Maszyn, ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

Wstęp Badania zjawiska remodelowania struktur kości beleczkowej są obecnie

intensywnie prowadzone w takich ośrodkach naukowych jak University of Washington – prace Covina, ACTA-Vrije Universiteit Amsterdam – E. Burger, University of Aarhus Denmark – L. Mosekilde, Istituto of Biomedical Engineering Zurich. Bardzo istotnym problemem jest zanik kości podczas podróży kosmicznych. Postępujący zanik kostny w warunkach nieważkości jest właśnie przykładem osteoporozy spowodowanej brakiem stymulacji mechanicznej, dlatego postęp wiedzy w tej dziedzinie jest tak ważny dla profilaktyki i właściwej terapii osteoporozy. **Cel pracy** W pracy przedstawiono założenia do modelowania procesu przebudowy kości w odpowiedzi na obciążenia mechaniczne oraz określenia możliwości wykorzystania danych symulacji komputerowej w diagnostyce i postępowaniu rehabilitacyjnym osteoporozy. Remodelowanie jest zjawiskiem polegającym na resorpcji i następującej po niej odbudowie kości. Jednym z istotnych czynników warunkujących zachowanie równowagi tych

S7

procesów jest obciążenie mechaniczne. Jeżeli dochodzi do zmiany miejscowych naprężeń, równowaga zostaje zaburzona, w miejscach zmniejszonego obciążenia przeważa zjawisko resorpcji z postępującym zanikiem tkanki kostnej, natomiast w miejscach zwiększonych naprężeń obserwujemy przewagę odbudowy. Wykorzystując metodę elementów skończonych, można badać i prognozować zmiany mikroarchitektury tkanki kostnej wynikające ze stymulacji mechanicznej. **Wyniki i wnioski** W pracy przedstawiono model kości beleczkowej wraz z własnym algorytmem ewolucji siatki elementów skończonych. Algorytm zakłada zmianę struktury z uwzględnieniem wartości jej odkształceń. Kolejnym krokiem będzie poszukiwanie korelacji między modelem komputerowym, badaniami densytometrycznymi i biochemicznymi w celu wnioskowania o mikroarchitekturze kości na podstawie badań możliwych do wykonania w warunkach *in vivo*. Pozwoliłoby to zaprogramować skuteczne postępowanie rehabilitacyjne, dostosowane indywidualnie do stopnia zaniku i zmian struktury tkanki kostnej w przebiegu osteoporozy. Ze względu na konieczność analizowania struktur o znacznej złożoności, efektywna analiza wymaga zaangażowania komputerowego środowiska przetwarzania równoległego oraz użycia specjalistycznego, własnego oprogramowania, co zostało przedstawione w postaci konkretnych wyników symulacji numerycznej. Analiza struktur o takiej złożoności nazywana jest metodą mikro elementów skończonych (μ FE). W pracy przedstawiono symulację odkształceń modelu kości beleczkowej złożonej z 650000 objętościowych, czworo ściennych elementów skończonych, co odpowiada 960000 stopni swobody.

L09

Wpływ wolnozmiennych pól magnetycznych na zawartość wapnia i fosforu w surowicy krwi w tkance u samic szczurzych poddanych eksperymentalnej owariektomii

Bilska A1, Cieślak G1, Kubacka M1, August R2, Wiczkowski A3,

Izdebska-Straszak G3, Jagodziński L1, Sieroń A1

1Katedra i Klinika Chorób Wewnętrznych i Medycyny Fizykalnej Śląskiej Akademii Medycznej w Bytomiu, ul. Batorego 15, 41-902 Bytom

2Katedra i Klinika Chorób Wewnętrznych i Diabetologii Śląskiej Akademii Medycznej w Zabrze

3Katedra i Zakład Biologii Lekarskiej Śląskiej Akademii Medycznej w Zabrze

Wstęp Osteoporoza pomenopauzalna prowadzi między innymi do pogorszenia mineralizacji kości uwarunkowanej głównie mniejszą zawartością wapnia i fosforu. Ostatnio w literaturze pojawiły się doniesienia sugerujące korzystny wpływ terapii za pomocą zmiennego pola magnetycznego na procesy patofizjologiczne w przebiegu osteoporozy, w tym także na strukturę tkanki kostnej. **Cel pracy** Celem pracy była ocena wpływu długotrwałej ekspozycji w wolnozmiennym polu magnetycznym na stężenie wapnia oraz fosforu w surowicy, a także zawartości tych pierwiastków w tkance kostnej w zwierzęcym modelu eksperymentalnym samic szczurzych poddanych owariektomii. **Materiał i metoda** Materiał badawczy stanowiło 36 samic

szczurzych rasy Wistar. 27 zwierząt poddanych w 6. miesiącu życia obustronnej owariektomii stanowiło grupę eksperymentalną eksponowaną w wolnozmiennym polu magnetycznym generowanym przez aparat do magnetoterapii Ambit 2000 produkcji polskiej, a pozostałe 8 szczurzy bez wykonanej owariektomii stanowiło grupę kontrolną nie poddawaną działaniu pola magnetycznego. W grupie eksperymentalnej w czwartym miesiącu po wykonaniu owariektomii rozpoczęto cykl ekspozycji w wolnozmiennym polu magnetycznym prowadzonych 1 godzinę dziennie przez okres 40 dni. 10 samic eksponowano w polu o przebiegu prostokątnym, częstotliwości 5 Hz i indukcji 1,8—3,8 mT, kolejne 10 samic eksponowano w polu o przebiegu sinusoidalnym, częstotliwości 40 Hz i indukcji 1,3—2,7 mT, a ostatnie 9 poddawano ekspozycji pozorowanej. Po zakończeniu cyklu ekspozycji w surowicy szczurów oznaczano stężenie wapnia całkowitego i zjonizowanego oraz fosforu przy użyciu aparatu PRO firmy KONELAB (*selective chemistry analyser*). Z kolei zawartość wapnia i fosforu w tkance kostnej oznaczono w prawej kości udowej metodą rentgenowskiej analizy fluorescencyjnej z całkowitym odbiciem wiązki padającej (TRxRF). **Wyniki** Całkowite stężenie wapnia w surowicy krwi zwierząt po owariektomii było znamienne niższe w porównaniu z grupą kontrolną, jednak nie wykazano istotnych różnic stężenia tego pierwiastka pomiędzy grupami zwierząt eksponowanych w polu magnetycznym a grupą poddawaną ekspozycji pozorowanej. Stężenie wapnia zjonizowanego w surowicy zwierząt poddanych owariektomii było niższe w porównaniu z grupą kontrolną nie poddawaną owariektomii, przy czym uzyskane różnice wykazywały znamienność jedynie u zwierząt eksponowanych w polu magnetycznym. Stężenie fosforu w surowicy szczurzy eksponowanych w polu o przebiegu prostokątnym było znamienne wyższe w porównaniu z grupą kontrolną, podczas gdy u zwierząt poddawanych ekspozycji w polu o przebiegu sinusoidalnym oraz ekspozycji pozorowanej było ono znamienne niższe w porównaniu z grupą kontrolną. Zawartość wapnia i fosforu w tkance kostnej zwierząt z poszczególnych grup nie wykazywała znamienych statystycznie różnic. **Wnioski** Długotrwała ekspozycja w wolnozmiennym polu magnetycznym powoduje zmiany stężenia wapnia zjonizowanego i fosforu w surowicy, nie wpływając jednocześnie na zawartość wapnia i fosforu w tkance kostnej samic szczurzych z eksperymentalną osteoporozą pomenopauzalną.

L10

Monitorowanie gęstości kości udowej po wszczępieniu protezy

całkowitej w aspekcie jego aseptycznego obłuzowania

Owczarek D1, Ziółkowski M1, Słynarski K1, Deszczyński J1, Krekora M2

1Klinika Ortopedii i Rehabilitacji, Wojewódzki Szpital Bródnowski w Warszawie

2Pracownia Densytometryczna Szpitala Czerniakowskiego w Warszawie

Przedstawiono wyniki 25 przypadków przyżyciowego monitorowania gęstości tkanki kostnej w okolicy trzpienia endoprotezy typu Keramed. Badanie przeprowadzaliśmy przy pomocy aparatu densytometrycznego Expert-XL; poddaliśmy

25 chorych: 9 mężczyzn i 16 kobiet w wieku od 57 do 79 lat. 19 chorych

operowano z powodu zaawansowanych zmian zwyrodnieniowych biodra,

6 w następstwie złamania szyjki kości udowej. Pomiary wykonano przed i w 10.

dniu po operacji, a następnie w 1., 3., 6., 9. i 12. miesiącu po operacji oraz 2, 3,

4 i 5 lat po operacji. Tkanę kostną w otoczeniu trzpienia oceniano w odniesieniu

do stref Gruena, korzystając z zawartej w programie opcji autoanalizy. Analiza

ta obejmowała siedem stref – pół pomiarowych. **Wyniki** W 3. miesiącu obserwacji

w regionach 3, 4, 5 gęstość kości uległa dalszemu obniżeniu od 6,35 do 16,2%

wartości wyjściowej, a w regionach 1 i 7 od 16,5 do 18,4%. Pomiędzy 3. i 6. miesiącem

obserwacji wartości gęstości tkanki kostnej utrzymywały się na poziomie

spadkowym 1—2% w stosunku do wartości z 3. miesiąca. Natomiast pomiędzy

6. i 9. miesiącem spadek gęstości kości postępował jedynie w strefie 1 i 7,

w pozostałych zaś wartości były na tym samym poziomie lub rosły o 1—2%.

W 12-tym miesiącu gęstość tkanki kostnej wzrastała o 3,5—6,5% we wszystkich

strefach przekraczając wartości gęstości kości z badania po 4 tygodniach po

operacji poza strefą 1 i 7. Wartości te nie powracają do stanu wyjściowego. W kolejnych latach utrzymywały się niższe wartości w strefie 7, 1 i 4. W badanej grupie nie stwierdzono cech radiologicznych i w densytometrii obłuzowania. **Wnioski**

1. Densytometryczna analiza gęstości tkanki kostnej w otoczeniu trzpienia endoprotezy jest nieinwazyjną, przydatną metodą przyżyciowego monitorowania zmian zachodzących w tkance kostnej w otoczeniu implantu. 2. Okresowe monitorowanie tkanki kostnej pozwala śledzić ilościowe zmiany gęstości kości w otoczeniu trzpienia endoprotezy.

L11

Rozpowszechnienie osteoporozy i złamań niskoenergetycznych w Polsce: przegląd badań epidemiologicznych

Badurski J, Dobreńko A, Nowak N, Supronik J, Daniluk S, Jeziernicka E

Polska Fundacja Osteoporozy (PFO), Białystok

W latach 1999—2002 Zespół Badawczy PFO przeprowadził jedno randomizowane, reprezentatywne dla aglomeracji Białegostoku, badanie epidemiologiczne BOS (Nowak N i wsp., Postępy Osteoartrologii 2003, 14:1—2) i jedno populacyjne, otwarte, w północno-wschodniej Polsce NEPOS (Dobreńko A i wsp., Postępy Osteoartrologii 2003, 14:1—2). W BOS uczestniczyło 1005 kobiet powyżej 45. roku życia, średnio 59 lat (w tym 33,3% w VI i 29,0% w VII dekadzie życia), które wypełniły kwestionariusz z danymi demograficznymi, czynnikami

S8 ryzyka złamań, stylem i jakością życia, a 727 z nich przeszło badanie BMD b.n.k.u. i kręgosłupa L1—L4, metodą DXA aparatem Hologic QDR4500SL. Zgodnie z kryteriami WHO, T-score -2,5 w b.n.k.u. (osteoporoza) wykazało 14,8%, a osteopenię – 38,6%. BMD badane w kręgosłupie, T-score -2,5 ujawniło w 18,4%, a osteopenię w 43,0%. Wśród tych 727 kobiet odnotowano 222 złamań niskoenergetycznych (ZNE): 118 Collesa, 21 żeber, 3 b.n.k.u., 8 kręgow i 70 o innej lokalizacji. Średni T-score b.n.k.u. osób z przebytymi złamaniami = 1,5, i kręgosłupa = 1,6. 50% złamań miało miejsce w zakresie osteopenii, a 25,7% w prawidłowej BMD. Spośród 14,8% kobiet z osteoporozą, 6,05% przypada na wiek 65—74 lat, 3,44% na 55—64, a 2,21% całej kohorty na 75—84 lata. 96 z 144 ZNE dotknęło kobiet w przedziale wieku 45—64, średnio w 59. roku życia. Po wyeliminowaniu wpływu BMD, klinicznymi czynnikami znamienne zwiększającymi ryzyko złamania, były: wiek, leczenie sterydami, przewlekłe choroby hematologiczne i gastroenterologiczne, niski status materialny i wykształcenie oraz alkoholizm. Zmniejszającymi zagrożenie było karmienie piersią, stosowanie HRT i wysoki BMI. Uwzględniając BMD, największe ryzyko wiązało się z niskim standardem życia i wykształcenia, ogólnie złym stanem zdrowia i z chorobami towarzyszącymi. Wśród 6615 kobiet w wieku 56±11 lat uczestniczących w NEPOS, wszystkie przeszły badania ankietowe i badanie BMD przedramienia. 17% z nich wykazało T-score -2,5, ZNE odnotowano u 13,7%, menopauzę przed 45. roku życia – 13,9%, nikotynizm – u 20,6%, złamania b.n.k.u. u matki – 4,4%, niskie spożycie wapnia – 36,9%, występowanie przewlekłych chorób – 42,5%. Uogólniając szacujemy, że w Polsce osteoporoza dotyka 15%—20% kobiet po 45. roku życia, tzn. ok. 0,9—1,2 mln ogółu populacji, a złamania po niewielkim urazie – dwukrotnie więcej, z których połowa ma miejsce przy osteopenii lub przy prawidłowej masie kostnej. Wskazuje to na potrzebę położenia zdecydowanie większej uwagi na ocenę klinicznych czynników ryzyka złamań przy decyzji o leczeniu.

L12

Zachorowalność złamań osteoporotycznych w powiecie skarżyskim w latach 1992—2001

Kozłowski A

Oddział Ortopedyczno-Urazowy Szpitala Powiatowego w Skarżysku-Kamiennej

Wstęp W piśmiennictwie polskim ciągle istnieje niedostatek opracowań dotyczących epidemiologii złamań osteoporotycznych będących główną, jeśli nie jedyną, manifestacją kliniczną osteoporozy. Większość opracowań dotyczy tylko

złamań bliższego końca kości udowej. W pracy tej dokonano także analizy zachorowalności dla złamań nasady dalszej kości promieniowej, objawowych złamań kompresyjnych trzonów kręgowych, złamań bliższego końca kości ramiennej i złamań miednicy. **Cel pracy** Celem pracy było określenie zachorowalności dla badanych złamań w zależności od płci, wieku i rodzaju urazu na tle zachorowalności w innych krajach; porównanie zachorowalności złamań osteoporotycznych pomiędzy populacją miejską i wiejską. **Material i metoda** Przeprowadzono analizę 1927 przypadków złamań osteoporotycznych zaopatrzonych w Oddziale i Ambulatorium Ortopedyczno-Urazowym Szpitala Powiatowego w Skarżysku-Kamiennej w okresie od 1. stycznia 1992 roku do 31. grudnia 2001 roku (10 lat), zgodnie z zasadami podanymi przez Meltona. Ze względu na organizację opieki zdrowotnej w powiecie, praktycznie wszyscy mieszkańcy powiatu skarżyskiego ze świeżymi złamaniami byli zaopatrywani w naszej jednostce. **Wyniki** Zachorowalność dla złamań biodra u kobiet, wyniosła 76,35/100000/1 rok, a u mężczyzn 33,5/100000/1 rok. Zachorowalność u ludzi starych (>85. roku życia) wzrosła 776 razy u kobiety i 135 razy u mężczyźni w porównaniu do ludzi młodych (20—49. roku życia). Wykazano statystycznie mniejszą zachorowalność dla złamań biodra u kobiet w populacji wiejskiej, w porównaniu do populacji miejskiej, w grupie wiekowej 70 lat i więcej ($p=0,0463$). Zachorowalność dla złamań przedramienia u kobiet wyniosła 205,55/100000/1 rok, a u mężczyzn 52,76/100000/1 rok. Wykazano znamienne szybszy wzrost zachorowalności dla złamań przedramienia u kobiet w okresie pomenopauzalnym (w przedziale wiekowym 50—54 lata) w populacji wiejskiej, w porównaniu do populacji miejskiej ($p=0,0092$). Zachorowalność dla objawowych złamań kręgosłupa u kobiet wyniosła 13,97/100000/1 rok, a u mężczyzn 9,00/100000/1 rok. Zachorowalność dla złamań ramienia u kobiet wyniosła 43,76/100000/1 rok, a u mężczyzn 14,00/100000/1 rok. Zachorowalność dla

S9

S10

złamań miednicy u kobiet wyniosła 8,38/100000/1 rok, a u mężczyzn 2,5/100000/1 rok. W kolejnych latach, stwierdzono znamienne trend wzrostowy częstości złamań w obrębie biodra ($p=0,041$). Trend wzrostowy częstości złamań ramienia i spadkowy w przypadku złamań przedramienia nie były znamienne. Stwierdzono znamienne sezonowość tylko w przypadku złamań przedramienia, ze wzrostem liczby złamań w okresie zimowym. **Omówienie wyników i wnioski** Zachorowalność złamań biodra, kręgosłupa i miednicy była kilkakrotnie niższa w porównaniu do wartości w populacjach amerykańskiej i północnoeuropejskich. Zachorowalność złamań przedramienia i ramienia była około 1,5 raza niższa w porównaniu do populacji amerykańskiej i północnoeuropejskich. Krzywe wzrostu zachorowalności dla poszczególnych złamań osteoporotycznych wraz z wiekiem mają podobny kształt jak w populacji amerykańskiej i populacjach północnoeuropejskich. Różne są tylko wartości bezwzględne częstości złamań. Zachorowalność złamań przedramienia, kręgosłupa i w mniejszym stopniu ramienia cechowała się gwałtownym przyspieszeniem wzrostu w okresie pomenopauzalnym u kobiet. W przypadku złamań biodra i miednicy gwałtowny wzrost zachorowalności występuje dopiero w okresie starszym i dotyczy zarówno kobiet jak i mężczyzn. Nie wykazano dużych różnic w częstości występowania badanych złamań pomiędzy populacją wiejską i miejską. Znamienne jednak była niższa zachorowalność złamań biodra u starszych kobiet na wsi i wyższa zachorowalność złamań przedramienia u kobiet wiejskich w wieku pomenopauzalnym.

L13

Wybrane wskaźniki stanu zdrowia a gęstość mineralna kości u kobiet po 65. roku życia

Sawicki A1, 2 Dębiński A1

1Samodzielną Pracownia Metabolizmu Mineralnego i Chorób Kości Instytutu Żywności i Żywności

2Warszawskie Centrum Osteoporozy i Gospodarki Wapniowej "Osteomed",

ul. Białobrzaska 40A, 02–341 Warszawa

Wstęp Badanie densytometryczne gęstości mineralnej kości jest „złotym standardem” w diagnostyce osteoporozy. Jednakże przed wykonaniem badania densytometrycznego możliwe jest ocenienie ryzyka osteoporozy na podstawie danych z wywiadów uwzględniających wybrane wskaźniki stanu zdrowia badanego. Celem pracy było zbadanie zależności pomiędzy wybranymi wskaźnikami stanu zdrowia a gęstością mineralną kości u kobiet po 65. roku życia. **Material i metodyka** Z grupy 185 kobiet w wieku powyżej 65 lat do dalszych badań zakwalifikowano 94 kobiety w wieku 65—85 lat (śr.±SD=71,5±5,1). Zastosowano następujące kryteria wykluczenia: osteoporozy wtórne i metaboliczne choroby kości inne niż osteoporoza, niewydolność nerek, nadczynność przytarczyc, nadczynność lub niedoczynność tarczycy, leczenie kortykosterydami, niepełne wypełnienie ankiety wywiadu medycznego. Gęstość mineralną kości kręgosłupa lędźwiowego w projekcji przednio-tylnej (BMD-AP) oraz przynasady bliższej kości udowej (BMD-F) wykonano metodą DEXA za pomocą aparatu Hologic QDR 4500A. Jako wskaźniki stanu zdrowia badanej grupy wybrano: złamania osteoporotyczne o typowej lokalizacji (przedramię, kręgosłup, biodro), inne złamania – w tym pourazowe, stwierdzona kolka i/lub kamica nerkowa, paradontoza, choroba zwyrodnieniowa stawów, cukrzyca, hipercholesterolemia, choroba niedokrwienna i/lub zawał serca. **Wyniki** Zaobserwowano występowanie złamań osteoporotycznych o typowej lokalizacji u 34%, innych złamań u 31,9%, kolki i/lub kamicy nerkowej u 46,7%, paradontozy u 57,5%, choroby zwyrodnieniowej stawów u 62,8%, cukrzycy u 10,6%, hipercholesterolemi u 34%, choroby niedokrwiennnej i/lub zawału serca u 29,8% badanych kobiet. Stwierdzono niższe T-score BMD-AP u kobiet, które przebyły złamania o typowej lokalizacji ($-2,40\pm 1,37$ vs. $-1,63\pm 1,65$; $p<0,05$), u kobiet, które miały kolkę i/lub kamicy nerkową ($-2,27\pm 1,47$ vs. $-1,56\pm 1,64$; $p<0,05$) w porównaniu do osób bez tych objawów. Natomiast w pozostałych chorobach różnice T-score BMD-AP były niezamienne statystycznie. Stwierdzono niższe T-score BMD-F u kobiet, które przebyły złamania osteoporotyczne o typowej lokalizacji ($-2,11\pm 1,09$ vs. $-1,32\pm 1,09$; $p<0,01$) oraz u kobiet, które miały inne złamania ($-1,95\pm 1,04$ vs. $-1,38\pm 1,16$; $p<0,05$) w porównaniu do osób bez złamań. Natomiast w pozostałych chorobach różnice T-score BMD-F były niezamienne statystycznie. **Wnioski** Stwierdzenie w wywiadzie medycznym nie tylko złamań osteoporotycznych o typowej lokalizacji, ale

S11

również innych złamań w tym pourazowych oraz incydentów kolki i/lub kamicy nerkowej może przemawiać za zwiększonym ryzykiem osteoporozy u kobiet po 65. roku życia.

L14

Rola badania radiologicznego w diagnostyce osteoporozy

Gruszecka-Marczyńska K, Śmiechowicz H

Zakład Reumatologii Akademii Medycznej, ul. Wiśniowa 36, 53–137 Wrocław

Rozpoznanie osteoporozy wymaga odpowiednio zebranego wywiadu, badania fizykalnego, badań densytometrycznych, radiologicznych i badań biochemicznych.

W praktyce klinicznej, najtrudniejszą po względem diagnostyki grupą pacjentów są osoby zdrowe, bez bezurazowych złamań kości, u których przesiewowe badania densytometryczne wykazują obniżoną masę kostną. Powstaje bowiem pytanie: czy leczyć pacjenta czy jego densytometrię? Ponieważ jest to w praktyce częsta sytuacja, niejednokrotnie ze względu na koszt oraz narażenie na promieniowanie, odstępujemy od wykonywania zdjęć rtg kręgosłupa. Celem naszej pracy była ocena częstości występowania złamań trzonów kręgosłupa wśród mężczyzn z niską masą kostną, bez pozostałych czynników ryzyka osteoporozy. Przebadano 31 mężczyzn w wieku 46—76 (śr. 59 lat), którzy w przeszłości nie przebyli złamania kości, nie mają chorób oraz nie przyjmują leków wpływających na metabolizm tkanki kostnej. Zmierzone gęstość kości w zakresie lędźwiowego odcinka kręgosłupa i szyjki kości udowej aparatem Lunar-DPX-IQ. Wartości

Piśmiennictwo

1. Barret, et al. J Clin Epid (1999)
2. Prockop D. The genetic Trial o osteoporosis. N Engl J Med 1998, 1061—1062
3. Eisman J. Genetic Osteoporosis. Endocrine Reviews 1999, 788—804
4. Kalak R, et al. Molecular diagnostics o genetic diseases: experience from studies o DMD, APC, TSC1 and OPG genes. J Clin Biochem Nutr 2000, 28, 129—141
5. Niu Y. Candidate genes for osteoporosis Am J Pharmacogen 2001, 1, 11—19
6. Lorentzon M, et al. Witamin D receptor polymorphism is related to bone density, 7. circulating osteocalcin and PTH in healthy adolescent girls. J Bone Min Met 2001, 302—307
8. Duijn, et al. Interaction between the vitamin D receptor gene and collagen type 1 alpha in susceptibility for fracture J Bone and Minear Res 2001, 16, 379—385
9. Brandrio, et al. Braz J Med Res 1998
10. Grant, et al. Genes and osteoporosis trends in endocrinology and metabolism, 1997
11. Arko, et al. Sequence variations in the OPG gene promotor in patients with postmenopausal osteoporosis. J Clin End Metab 2002

L16

Rola żywienia w osteoporozie

Burckhardt P

University Hospital CHUV, 1111 Lausanne, Switzerland

Wiedza o wpływie żywienia na zdrowie kości opiera się głównie na badaniach przekrojowych, częściowo na obserwacji i w niewielkim stopniu na kontrolowanych próbach interwencyjnych. Stan zdrowia kości zazwyczaj ocenia się na podstawie korelacji z gęstością mineralną kości (BMD), względnie zmian BMD na przestrzeni lat, rzadziej z częstością złamań. Badania koncentrują się na spożyciu odżywczych składników kości, takich jak wapń i białko lub substancji odżywczych, które bezpośrednio wpływają na metabolizm kości, takich jak witaminy D, A, K, dwuwęglan potasu itp. Wapń – najlepiej zbadana substancja odżywcza – pobudza wzrost i zwiększa BMD u dzieci i młodzieży oraz zmniejsza utratę masy kostnej u ludzi starych. Zmniejsza wydzielanie PTH zarówno w czasie kilku godzin, jak i długoterminowo – zależnie od dawki. Poprzez to zmniejsza obrót kostny, a co za tym idzie utratę masy kostnej. Efekt antyzłamaniowy jest słabo udokumentowany. Zażywanie w postaci produktów mlecznych i wody mineralnej ma takie same efekty. Cholesterol w tym kontekście nie stanowi problemu, który wynika z obecności nasyconych kwasów tłuszczowych. Fosfor zawarty w produktach mlecznych prawdopodobnie wywiera dodatkowy pozytywny efekt, jak to można zaobserwować u dzieci. Zażywanie witaminy D jest szczególnie ważne dla osób starszych, które prowadzą domowniczy tryb życia oraz dla północnych populacji z niskim nasłonecznieniem, lecz wymaga regularnego spożywania świeżych, tłustych ryb. Niedobór witaminy D jest częstym zjawiskiem i prowadzi do zwiększonego wydzielania PTH i wzrostu ryzyka złamań. Zwiększenie podaży w pożywieniu zazwyczaj nie daje efektu, za efektywną natomiast uznać można suplementację farmakologiczną. Białka – niewystarczające spożycie białka jest częstym zjawiskiem wśród ludzi starych i towarzyszy niskiej BMD oraz zwiększonemu ryzyku złamań. Substytucja białek podniosi BMD u ludzi starszych z niedoborem tego składnika. Nie udowodniono negatywnego wpływu dużego spożycia białka. Witamina A, gdy jest spożywana w dużych ilościach jako suple-

ment, ma negatywny wpływ na zdrowie kości. Efekty działania witaminy C nie są dowiedzione. Witamina K uruchamia karboksylację osteokalcyny. Niedobór witaminy K towarzyszy osteoporozie i zwiększeniu liczby złamań bioder; wysokiemu spożyciu witaminy K towarzyszy natomiast zmniejszenie ilości złamań. Oczekuje się na wyniki badań. Rola fosforu jest w większości nieznana. Niedobór fosforu występuje u ludzi starszych. Suplementacja zwiększa stan zdrowotny kości u zwierząt z niedoborem fosforu. Nie udowodniono negatywnego wpływu dużego spożycia tego pierwiastka. Zażywanie potasu, również poprzez spożywanie warzyw

i owoców wiąże się pozytywnie ze zdrowiem kości. Dwuwęglan potasu obniża resorpcję kości i polepsza bilans wapniowy. Wysokie spożycie zasad zmniejsza resorpcję kości. Kwestią otwartą pozostaje, czy jest to spowodowane przez pH, czy nerkowe działanie potasu. Wysokie spożycie kwasów zwiększa wydalanie wapnia z moczem, co może mieć związek z BMD, zwiększeniem resorpcji kości i zwiększoną częstością złamań. Duże spożycie białek zwierzęcych wydaje się mieć związek z częstością złamań, podczas gdy białka roślinne mają efekt ochronny, ponieważ są zasadowe. Brak ostatecznych badań potwierdzających tę koncepcję.

L17

Medyczna termodynamika osteoporozy

Klimek R

Katedra i Klinika Endokrynologii i Płodności UJ, ul. Kopernika 23, 31–501 Kraków
Medyczna termodynamika tym różni się od biologii molekularnej, że docenia znaczenie wszystkich bez wyjątku części składowych organizmu i relacji między nimi, ale utworzoną przez nie całość (układ) równocześnie uznaje za coś więcej niż tylko ich sumę. Każdy biologiczny układ musi wymieniać materię i energię ze swoim otoczeniem i dlatego w medycynie molekularnej zawiódł redukcjonizm, usiłujący pojedynczymi markerami scharakteryzować stan dowolnej całości. Nie ominęło to również diagnostyki i terapii osteoporozy. Obok charakterystycznych zmian osteoporotycznych równie istotne okazały się między innymi wiek, styl życia, rodzaj odżywiania, palenie papierosów, zaburzenia hormonalne, a nawet przeciwwzapalna terapia hormonalna, *menarche*, czy jakość i ilość zużytych pigułek antykoncepcyjnych. Natomiast działanie hormonów sterydowych na układ kostny nie łączy się z ich równoczesnym decydującym wpływem na wydzielanie np. gonadotropin, a efektywność terapii usiłuje się mierzyć częstością złamań kończyn czy kręgow pomimo tego, że u wielu takich chorych nie stwierdza się osteoporozy. Medyczna termodynamika podnosi rangę osteoporozy jako klinicznego wykładnika wewnętrznego stanu całego organizmu, któremu można i należy zapobiegać, ponieważ łączą się z nim dobrze znane patologiczne dolegliwości i objawy. *Per analogiam* uniwersalnym wykładnikiem laboratoryjnym jest poziom glukozy we krwi, który niesłusznie sprowadza się tylko do cukrzycy, chociaż tak łatwo wykazać znaczenie zaburzenia jej metabolizmu w wielu chorobach, z nowotworowymi włącznie. Zmiany osteoporotyczne można porównać do patologicznego wyniku testu obciążenia glukozą z prawidłowym, tzn. mieszczącym się w normie jej poziomem na czczo. Po teście poziom cukru wraca do normy. Normalizacja wyglądu kości jest znacznie oddalona w czasie, bo kliniczny marker – jakim jest osteoporoza – nie dotyczy poziomu molekularnego, lecz bardziej utrwalaonych struktur tkankowych z udziałem w nich enzymów regulujących metabolizm neurohormonów. Dlatego w terapii np. estrogenami musi uwzględniać się ich wpływ nie tylko na receptory tkanek efektorycznych, ale przede wszystkim na modulację wydzielania przez nie neurohormonów. W pracy przedstawiono test z estradiolem, którego wyniki zależą od stanu czynnościowego podwzgórza. W niedoczynności podwzgórzowej estradiol bardziej obniża wydzielanie luteotropiny u kobiet. Osteoporoza jest pewnym i łatwym do stwierdzenia efektem reakcji całego organizmu na wiele wewnętrznych i zewnętrznych czynników, przez co można bardziej skutecznie jej zapobiegać i racjonalnie leczyć.

L18

Masa kostna a złamania niskoenergetyczne: dwa typy osteoporozy i złamań – BMD-zależnych i BMD-niezależnych. Odmienna odpowiedź na leczenie

Badurski J

Centrum Osteoporozy i Chorób Kostno-Stawowych, Białystok
Zasadniczą cechą osteoporozy (OP) oraz celem diagnostyki i leczenia są złamania niskoenergetyczne (ZNE). Jeśli BMD o T-score $-2,5$ bliższej nasady kości udowej (b.n.k.u.) stanowi według WHO granice OP, to jak nazwać chorobę,

w której ponad połowa wszystkich ZNE miała miejsce w zakresie BMD osteopenii lub prawidłowym? W prospektywnym Study of Osteoporotic Fractures (Wainwright SA i wsp. *J Bone Miner Res* 2001, 16:1077) około 50% ZNE b.n.k.u. i pozakręgowych wystąpiła u kobiet powyżej 65. roku życia z wyjściowym BMD powyżej T-score -2,5, mierzonych zarówno w b.n.k.u., jak i w kręgosłupie. W Rotterdam Osteoporosis Study (Burger H i wsp. *Am J Epidemiol* 2000, 147:9:871) ZNE b.n.k.u. (na 1000 kobiet w wieku 67—74 lat) w 14% miały miejsce przy prawidłowym BMD, 66,4% przy osteopenii i tylko 19,5% w OP. W naszym, reprezentatywnym, losowo dobranym badaniu białostockim BOS (Nowak NA i wsp. *Postępy Osteoartrologii* 2003, 14:1—2) średnie T-score kobiet, które doznały złamań wynosiło -1,5 (kręgosłup) i -1,6 (szyjka k.u.), 50% wszystkich ZNE dotknęło osoby z osteopenią, a 25,7% z prawidłową masą kości, 96 ze 144 przebytych złamań odnotowano u kobiet w przedziale wieku 45—64, śr. 59 lat. Przy znanym i oczywistym wzroście zagrożenia złamaniami w miarę wzrostu wieku i przy spadku BMD, największa liczba ZNE u kobiet pod koniec 6. dekad życia i przy prawidłowej, lub nieco obniżonej masie kostnej, wymaga godzenia i rewizji istniejących klasyfikacji i definicji OP. Analiza badań epidemiologii złamań wskazuje na dwa typy OP i ZNE: typu A BMD-zależnych i typu B BMDniezależnych. Typ A charakteryzuje się niską BMD (T-score -2,5 w b.n.k.u.), dotyczy w przewadze kobiet powyżej 65—70 roku życia, z lokalizacją złamań najczęściej w kręgach i b.n.k.u., jej diagnostyka opiera się o pomiar BMD i poddaje się leczeniu przeciwresorpcyjnemu w 30—50%. Ten typ bliższy jest „osteoporozie starczej” według Melona i Riggsa oraz definicji WHO z 1994 roku. Typ B wynika z wadliwej jakości kości, o BMD między -1,0 a -2,0, obejmuje głównie kobiety poniżej 60—65. roku życia, ze złamaniami zlokalizowanymi najczęściej w nadgarstkach i kręgach, a ich zagrożenie diagnozuje się poprzez kliniczne czynniki ryzyka, słabo albo wcale nie reaguje na leczenie przeciwresorpcyjne. Ten typ bliższy jest „OP pomenopauzalnej”. Definicja NIH „OP jako choroby o zmniejszonej wytrzymałości kości” obejmuje oba typy OP i złamań.

L19

Zależność między zmianami metabolizmu kostnego w populacji polskiej kobiet i mężczyzn a parametrami densytometrycznymi i ultrasonograficznymi – badanie EPOLOS

Karczmarewicz E1, Wyszomirski T8, Jaworski M1, Skorupa E1, Biliński P2, Czerwiński E3, Lewiński A4, Marciniowska-Suchowierska E5, Milewicz A6, Spaczyński M7, Lorenc RS1 oraz EPOLOS Study Group (Adamczewski Z4, Bielecka L1, Dańska A7, Gesing A4, Głowska-Koptas R4, Jedziniak A6, Jędrzejuk D6, Kasprzyk M3, Kobylińska M1, Koptas W4, Marcinkowska M4, Matusik H1, Michalak M7, Niżyńska A6, Olejnik M7, Olszewski K2, Pawłowski P2, Pludowski P1, Sewerynek E4, Skowrońska-Jóźwiak E4, Suchowierska J5, Śniegowski M2, Świerczyńska-Machura D4, Tałałaj M5, Wiktorska J4, Wolański R2, Zacharska G5, Zasada K4, Ziajska A6, Zygmunt A4)

1Dept. of Biochemistry and Experimental Medicine, Children’s Memorial Health Institute, Warsaw

2Orthopaedic and Traumatology Clinic, The Ludwik Rydygier Medical University in Bydgoszcz, Bydgoszcz

3Dept. of Orthopaedics, Jagiellonian University, Cracow

4Regional Centre of Menopause and Osteoporosis, Dept. of Thyroidology, Clinical Hospital No. 3, Łódź

5Dept. of Internal Medicine, Postgraduate Medical Education Centre, Orłowski S14

Hospital, Warsaw

6Dept. and Clinic of Endocrinology and Diabetology, Wrocław University of Medicine, Wrocław

7Dept. of Gynecology and Obstetrics, Division of Gynecological Oncology,

Karol Marcinkowski University of Medical Sciences in Poznań, Poznań

8Faculty of Biology, Warsaw University, Warsaw

W polskiej próbie populacyjnej 981 kobiet i 569 mężczyzn w wieku 20—80 lat zbadano zmiany metabolizmu kostnego wraz z wiekiem. Oceniono również zależności między zmianami metabolizmu kostnego a parametrami masy kostnej mierzonej densytometrycznie oraz mikroarchitektury mierzonej ilościową metodą ultradźwiękową. Kościotworzenie oceniano mierząc poziom osteokalcyny (OC) a resorpcję kostną, oznaczając formę beta C-końcowego peptydu kolagenu typu I (___CTX) w surowicy. Dynamika zmian parametrów metabolicznego obrotu kostnego wraz z wiekiem jest różna u kobiet i mężczyzn. U obu płci na zmienność tę mają duży wpływ parametry związane z masą i wysokością ciała. Do opracowania wartości normatywnych dla kobiet i mężczyzn wykorzystano więc dane normalizowane na wskaźnik masy ciała (BMI). U mężczyzn nie wykazano zależności pomiędzy parametrami metabolizmu kostnego a wartościami mierzonymi ilościową metodą ultradźwiękową, zaobserwowano natomiast ujemną korelację z wartościami masy kostnej po 60. roku życia. U kobiet, ujemną korelację między parametrami metabolizmu kostnego a wartościami BMD oraz parametrami ilościowej metody ultradźwiękowej wykazano w okresach między 50. i 60. rokiem życia oraz między 70. i 80. rokiem życia. Uzyskane wyniki wskazują, że u kobiet w wieku 50—60 lat oraz 70—80 lat zmiany metabolizmu kostnego mają wpływ nie tylko na masę kostną mierzoną densytometrycznie, ale także na mikroarchitekturę tkanki kostnej ocenianą parametrami z użyciem ilościowej metody ultradźwiękowej. U mężczyzn po 60. roku życia zmiany metabolizmu kostnego mają wpływ jedynie na wartości masy kostnej mierzonej densytometrycznie.

L20

Kogo leczyć?

Kanis JA

WHO Collaborating Centre for Metabolic Bone Diseases, University of Sheffield Medical School, Beech Hill Road, Sheffield S10 2RX, UK

Ważnym jest, aby interwencję skierować do najbardziej potrzebujących, by uniknąć niepotrzebnego leczenia u osób z niskim ryzykiem złamania. Odpowiedź na pytanie „kogo leczyć?” zależy od dokładnej oceny ryzyka złamania. Jako że złamanie osteoporotyczne zależy od różnorodnych czynników, prognozowanie ryzyka zawsze będzie niedoskonałe. Do chwili obecnej ocena gęstości mineralnej kości (BMD) była kamieniem węgielnym w diagnostyce osteoporozy i definicja WHO odnośnie osteoporozy jest szeroko akceptowana jako próg interwencyjny dla rozwoju leków i zaleceń diagnostycznych. Zalecanym testem diagnostycznym jest badanie BMD, przeprowadzane w bliższej części uda za pomocą densytometrii; ten sam próg BMD dla diagnozowania osteoporozy (T-score w BMD -2,5 SD lub mniej u młodych, zdrowych kobiet) może zostać użyty w stosunku do obu płci. Ocena ryzyka złamania na podstawie samego BMD jest mniej więcej tak samo skuteczna, jak ocena ryzyka udaru przez pomiar ciśnienia tętniczego krwi. Podobnie jak pomiar ciśnienia tętniczego krwi, test ma wysoką specyficzność, ale jego czułość (stopień wykrywania) w stosunku do występowania złamań jest niższa niż wszelkie sensowne założenia. Gdyby zastosować wytyczne WHO, większość złamań wystąpiłaby u osób, które scharakteryzowano jako osoby o niskim ryzyku. Wartość BMD jako narzędzia do prognozowania może zostać powiększona poprzez zastosowanie innych współczynników, takich jak biochemiczne wykładniki resorpcji kości oraz kliniczne czynniki ryzyka. Kliniczne czynniki ryzyka, które wpływają na ryzyko złamań niezależnie od BMD, zawierają wiek, wcześniejsze złamania, przedwczesną menopauzę, wywiady złamań bioder w rodzinie, niewydolność nerwowo-mięśniową i przedłużone stosowanie kortykosteroidów. Obecność takich czynników podnosi ryzyko złamania ponad poziom, który można wyjaśnić na podstawie BMD. Dlatego też progi diagnostyczne różnią się od progów interwencyjnych. Progi interwencyjne powinny bazować na absolutnym ryzyku złamania. Wobec braku programów skryningowych o potwierdzonej

skuteczności, zaleca się oparcie strategii wyszukiwania przypadków na identyfikacji czynników ryzyka i obliczeniu prawdopodobieństwa złamania.

S15

S16

Z powodu wielu technik dostępnych do oceniania ryzyka złamania, prognozowanie złamań na 10 lat w przód jest pożądanym parametrem do określenia progów interwencyjnych. Ustanowienie progów interwencji jest ostatecznie zależne od względów ekonomicznych i zdrowotnych. Przy zastosowaniu jedynie badania BMD, próg interwencji $-2,5$ SD jest opłacalny. W obecności innych, niezależnych współczynników ryzyka stosuje się mniej surowe kryteria, więc interwencja może zostać skierowana do osób, u których ryzyko złamania biodra waha się między 2 a 10% (zależnie od wieku). Progi te, wywodzące się ze Szwecji, wymagają w poszczególnych krajach modyfikacji z uwzględnieniem kosztów i czynników ryzyka, które różnią się znacznie w różnych rejonach świata.

L21

Status i perspektywy densytometrii kości

Glüer CC

Medical Physics, Department of Diagnostic Radiology, University Hospital Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Germany

Ponownie pojawiła się dyskusja odnośnie roli densytometrii kości. Koncentruje się ona wokół dwóch pytań: pierwsze dotyczy praktycznych aspektów klinicznych, a drugie jest bardziej zorientowane na badania. Z perspektywy medycyny opartej na dowodach, jedynie dla densytometrii istnieją dane wystarczające, by zarekomendować ją do użycia w diagnostyce ze względu na ocenę ryzyka, decyzję odnośnie terapii i w mniejszym stopniu monitorowanie leczenia. Odnośnie innych technologii, włączając takie metody jak QCT (Quantitative Computed Tomography) i drugoplanowe metody takie jak: pDXA, pQCT, i QUS (Quantitative Ultrasound), brak jest dla nich ogólnej rekomendacji. Wynika to nie z negatywnych danych, tylko z braku danych. Brak jest najważniejszych kryteriów diagnostycznych, a związek podstawowych pomiarów z reakcją na leczenie jest niejasny dla wszystkich metod za wyjątkiem DXA. To stwarza pytanie jak używać innych technik dzisiaj (idąc za radą eksperta) lub w przyszłości (idąc za kryteriami opartymi na dowodach). Będziemy wykazywać potencjalne zastosowanie dla tych metod. Z perspektywy badawczej ograniczony związek zmian w mineralnej gęstości kości (BMD), opartych na DXA, z reakcją na leczenie (co udowodniono poprzez redukcję częstości złamań), wywołała pytania jakie inne cechy kości oprócz BMD mogą być istotne w określaniu ryzyka złamania w szczególności podczas leczenia. Wszystkie te cechy mogą zostać podsumowane jednym terminem „jakości kości”, ale jest to niejednoznaczne i może prowadzić do błędnej interpretacji i dezorientacji. By rozwiązać tę kwestię należy ustalić, które aspekty jakości kości są związane z ryzykiem złamań podczas leczenia. Mineralizacja, liczba ognisk resorpcji i ich łączność znajdują się pośród najbardziej istotnych aspektów. Trudno jest je zmierzyć *in vivo*. Ograniczoną informację można uzyskać z inwazyjnej biopsji kości, jednakże istnieje potrzeba rozwoju densytometrii kości jako metody szacowania i pomiaru jakości kości. Przedstawimy obecne osiągnięcia w tej dziedzinie. Postęp w wyżej wymienionych dziedzinach pozwoli oczekiwać poprawy nieinwazyjnych metod oceny stanu zdrowia chorych z osteoporozą.

L22

Zmiany gęstości mineralnej kręgosłupa lędźwiowego, bliższego końca kości udowej i kości promieniowej u kobiet w 5-letnim okresie obserwacji

Czerwiński E1, 2, Osieleniec J2, Działak P2, Borowy P2

1Klinika Ortopedii CMUJ, ul. Kopernika 32, 31—501 Kraków

2Krakowskie Centrum Medyczne, ul. Kopernika 32, 31—501 Kraków

Badanie gęstości mineralnej kości jest podstawą rozpoznawania osteoporozy.

Nadal trwają dyskusje co do wartości pomiarów w poszczególnych miejscach

szkieletu. Szkielet człowieka nie jest homogeny; dostosowując się do funkcji, poszczególne odcinki kości zbudowane są w różnej części z kości korowej i gąbczastej. Badanie DXA niestety nie uwzględnia składu kości, podając wartość sumaryczną. **Cel** Celem pracy jest ocena zmiany gęstości mineralnej w kręgosłupie lędźwiowym, bliższym końcu kości udowej i dalszym końcu kości promieniowej u kobiet w 5-letnim okresie obserwacji. **Material** W latach 1997—1998 w ramach S17

badan skrinningowych przebadano 550 pacjentek. Obecnie do badań zaproszono osoby, u których upłynęło 5 lat obserwacji. Do badania zgłosiło się 101 kobiet w wieku średnio 67,3 lat (44—77). W grupie tej leczenie farmakologiczne osteoporozy wdrożono u 58 (57,4%) pacjentek, a 43 (42,6%) pozostały nie leczone. Okres leczenia w różnych ośrodkach wynosił średnio 17 miesięcy, stosowano: bisfosfoniany, HTZ, kalcitoninę i leczenie łączone. **Metoda** U wszystkich chorych przeprowadzono wywiad według przygotowanego kwestionariusza oraz wykonano badanie gęstości mineralnej kości metodą DXA. Badanie kręgosłupa i bliższego końca kości udowej (b.k.k.u.) wykonano, stosując densytometr DPX IQ (Lunar). Do badania dalszego odcinka kości promieniowej (d.k.p.) użyto aparatu DTX 200 (Osteometer). Porównano wyniki pomiarów densytometrycznych wykonanych przed 5 laty oraz obecnie w następujących obszarach: kręgosłup lędźwiowy L2—L4, bliższy koniec kości udowej (*neck, trochanter, total, Ward*) oraz dalszy odcinek kości promieniowej (*ultradistal, distal*). **Wyniki** W I badaniu densytometrycznym stwierdzono następujące wartości BMD dla poszczególnych lokalizacji (g/cm²): kręgosłup 0,938 (0,467—1,364); b.k.k.u. – *neck* 0,786 (0,482—1,013), *trochanter* 0,70 (0,463—0,986), *total* 0,869(0,597—1,192), *Ward* 0,623 (0,219—1,087). W zakresie przedramienia badania wykazały odpowiednio: *distal* 0,347 (0,208—0,532), *ultradistal* 0,274 (0,155—0,452). Odsetek chorych z pomiarami o wartościach T-score -2,5 lub mniej wynosił: kręgosłup 47,5%, *neck* 21,8%, *trochanter* 3,0%, *total* 10%, *Ward* 40,4%, *ultradistal* 40,6%, *distal* 54,5%. Zmiany gęstości mineralnej po 5 latach oceniono osobno w grupie chorych leczonych i nie leczonych. Zmiany gęstości określono w procentach w stosunku do pomiaru wyjściowego. Dla poszczególnych lokalizacji dla osób leczonych (pl) i nie leczonych (pnl) wynosiły odpowiednio: kręgosłup pl +2,98% (pnl -0,64%); *neck* pl -2,3% (pnl -4,05%); *trochanter* pl +2,76% (pnl -0,07 %); *total* pl -1,59 % (pnl -4,16%), *Ward* pl -1,21% (pnl -1,41%); *ultradistal* pl +3,32 % (pnl -2,73 %), *distal* pl -0,22% (pnl -1,69%). **Wnioski** Po 5 latach obserwacji w grupie kobiet nie leczonych stopień obniżenia gęstości mineralnej kości w poszczególnych lokalizacjach pomiaru był bardzo zróżnicowany; największy w obrębie b.k.k.u. (*total* -4,16%, *neck* -4,05%). Stosowanie leków antyresorpcyjnych, nawet krótkotrwałe i niesystematyczne, daje pewne efekty lecznicze zauważalne najbardziej w obrębie kręgosłupa, krętarza i przedramienia *ultradistal*. Niestety, w pomiarze b.k.k.u. *total* i *neck* leczenie nie spowodowało wzrostu gęstości mineralnej kości, jakkolwiek zauważono niewielkie zahamowanie tempa spadku w porównaniu do grupy nie leczonych.

L23

Porównywanie badań densytometrycznych odpowiadających sobie kości udowych, kości przedramion i kości piętowych

Leszczyński P1, 2, Mackiewicz SH2

1Klinika Reumatologii i Immunologii Klinicznej Akademii Medycznej im. Karola Marcinkowskiego, ul. Winogrody 144, 61–626 Poznań

2Oddział Reumatologii i Osteoporozy Szpitala im. J. Strusia w Poznaniu, ul. Winogrody 144, 61–626 Poznań

Cel pracy Porównanie różnic w gęstości mineralnej kości (BMD) między prawą i lewą kością udową oraz prawym i lewym przedramieniem. Ponadto oceniono różnice między wartościami tłumienia fali ultradźwiękowej (BUA) i szybkości przechodzenia fali ultradźwiękowej (SOS) w prawej i lewej kości piętowej. **Material i metody** Dokonałiśmy oceny badań metodą DXA i metodą ultradźwiękową (QUS)

u 876 osób (645 kobiet i 231 mężczyzn). BMD (g/cm²) w odcinku dystalnym kości przedramienia oceniano aparatem DTX-200, a BMD w obrębie kości udowej i w odcinku L2—L4 kręgosłupa oceniano aparatem ECLIPSE. Densytometrię ultradźwiękową wykonano aparatem DTU-ONE, oceniając BUA (dB/MHz) i SOS (m/s) w obrębie kości piętowych. Korelacje obliczono dla poszczególnych lokalizacji badań densytometrycznych. **Wyniki** Stwierdzono silną i istotną statystycznie korelację między wartościami BMD w prawej i lewej kości udowej (szyjka $r=0,8876$, krętarz $r=0,8663$, odpowiednio). Natomiast nie stwierdzono korelacji między wartościami BMD dla odpowiadających sobie kości przedramienia ($r=0,3674$). Słabą, ale statystycznie istotną korelację wykazano dla wartości BUA i SOS w odpowiadających kościach piętowych ($r=0,6976$, $r=0,6563$; odpowiednio). **Wnioski** Wartości BMD obu kości udowych silnie ze sobą korelują. Istnieje trudność w określeniu dominującej kości udowej w przeciwieństwie do dominującego przedramienia.

S18

L24

Stabilność i komplementarność aparatów DPX w przekrojowym badaniu wielośrodkiem – EPOLOS

Jaworski M1, Matusik H1, Biliński P2, Czerwiński E3, Lewiński A4, Marcinowska-Suchowierska E5, Milewicz A6, Spaczyński M7, Lorenc R S1 i Grupa EPOLOS, Adamczewski Z4, Bielecka L1, Dańska A7, Gesing A4, Głowska-Koptas R4, Jedziniak A6, Jędrzejuk D6, Karczmarewicz E1, Kasprzyk M3, Kobylińska M1, Koptas W4, Marcinkowska M4, Matusik H1, Michalak M7, Niżyńska A6, Olejnik M7, Olszewski K2, Pawłowski P2, Pludowski P1, Sewerynek E4, Skorupa E1, Skowrońska-Jóźwiak E4, Suchowierska J5, Śniegowski M2, Świerczyńska-Machura D4, Tałalaj M5, Wiktorska J4, Wolański R2, Zacharska G5, Zasada K4, Ziajska A6, Zygmunt A4

1Dept. of Biochemistry and Experimental Medicine, Children's Memorial Health Institute, Warsaw

2Orthopaedic and Traumatology Clinic, The Ludwik Rydygier Medical University in Bydgoszcz, Bydgoszcz

3Dept. of Orthopaedics, Jagiellonian University, Cracow

4Regional Centre of Menopause and Osteoporosis, Dept. of Thyroidology, Clinical Hospital No 3, Łódź

5Dept. of Internal Medicine, Postgraduate Medical Education Centre, Orłowski Hospital, Warsaw

6Dept. and Clinic of Endocrinology and Diabetology, Wrocław University of Medicine, Wrocław

7Dept. of Gynecology and Obstetrics, Division of Gynecological Oncology, Karol Marcinkowski University of Medical Sciences in Poznań, Poznań

Metoda DXA jest obecnie metodą referencyjną w diagnostyce osteoporozy.

Umożliwia pomiar masy i gęstości kości. Stosowane obecnie aparaty densytometryczne charakteryzują się niewielkimi różnicami między poszczególnymi

egzemplarzami, jednak w badaniach wielośrodkowych konieczna jest dokładna ich kontrola. Celem pracy było określenie stabilności pracy aparatów DPX

w okresie jednego roku oraz ocena różnic w wynikach pomiarów pomiędzy poszczególnymi egzemplarzami. Ocenie poddano 6 aparatów DPX. Zastosowano

fantom antropomorficzny kręgosłupa lędźwiowego oraz trójkomorowy fantom ESP (*European Spine Phantom*). Ich wartości BMD pokrywają cały zakres

wartości pomiarowych densytometrów kostnych. Każdy z aparatów oceniano dwukrotnie w odstępie 1 roku, wykonując każdorazowo po 12 pomiarów każdego z fantomów. Analizę wszystkich skanów wykonał ten sam operator. Różnice

w pomiarach po roku wynosiły 0,05—1,75% dla małych wartości BMD, 0,02—1,02% dla średnich wartości BMD i 0,03%—0,56% dla dużych wartości BMD.

Różnice pomiędzy aparatem uznanym za referencyjny a pozostałymi wynosiły odpowiednio: od -1,58% do 1,04%, od -1,08% do 1,82% i od -1,38% do 1,32%,

przy bardzo dużej współliniowości pomiarów. Współczynniki korelacji r wynosiły 0,9993—0,9999. Przeprowadzone badania wskazują na dużą stabilność pracy aparatów DPX i wysoką komplementarność wyników pomiarów pomiędzy poszczególnymi ich egzemplarzami.

L25

Czy i jak leki antyretrowirusowe wpływają na wytrzymałość kości

Badurski JE

Centrum Osteoporozy i Chorób Kostno-Stawowych, Białystok

Pod wpływem leków hamujących resorpcję kości (LHRK), niezależnie czy działają drogą receptorową czy nie, u pacjentów z osteoporozą obserwuje się wzrost masy kostnej i redukcję nowych złamań. Potencja p/złamaniowa LHRK, zazwyczaj 30—50% po trzech latach, jest niewspółmiernie większa niż wzrost masy kostnej w tym samym czasie, tzn. średnio 1,5%—6,5% [1]. Ta różnica może przemawiać za większym wpływem tej grupy leków na poprawę jakości, tzn. wytrzymałości, kruchości i skłonności do naprawy kości, niż na ich masę.

Dotychczas poznany mechanizmami poprawy jakości kości jest wpływ na metabolizm kolagenu, właściwości minerałów, architekturę i mineralizację.

Dowodów na to dostarczyły wyniki badań głównie ostatniego roku. Alendronian zwalnia tempo przebudowy, przedłuża żywotność tzw. podstawowej jednostki

S19 wielokomórkowej kości (BMU), umożliwiając kompletniejszą mineralizację osteoidu [2]. Kalcitonina optymalizuje parametry beleczek kości gąbczastej, jak wykazało to badanie QUEST posługujące się techniką MRI [3]. Pozytywny wpływ E/HRT na jakość kości u kobiet krótko po menopauzie wykazano spektroskopowo metodą Fouriera w postaci wzrostu mineralizacji/krystaliczności oraz odbudowy trójwymiarowej struktury kolagenu [4]. Pod wpływem trzyletniego leczenia 1-34 PTH, metodą tomografii komputerowej śledzącej trójwymiarową (3D) strukturę kości beleczkowej, wykazano wzrost grubości i zmniejszenie porowatości kości korowej przy równoczesnym zwiększeniu sieci połączeń i grubości beleczek [5]. Podobną techniką 3D badano wpływ rizedronianu na ochronę struktury beleczkowej i wzrost wytrzymałości kręgów świnek po menopauzie. Wykazano, że rizedronian poza wpływem na rozmiary kryształów hydroksyapatytów i wiązania krzyżowe kolagenu, chronił beleczki, szczególnie horyzontalne, przed osteopenizującym wpływem owarektomii. Rizedronian zwalnia też pomeopauzalną utratę masy kostnej kręgosłupa i bliższej nasady kości udowej, co pozwala na utożsamianie obu opisanych zjawisk [6]. Rozpowszechnienie badań jakości kości warunkować będzie możliwości przewidywania i leczenia osób obciążonych czynnikami ryzyka złamań kości.

Piśmiennictwo

1. Black DM i wsp. J Bone Miner Res 1999, 14:S137
2. Boivin G i wsp. Calcif Tissue Int 2002, 70:503
3. Chesnut Ch. i wsp. J Bone Miner Res 2003 (w druku)
4. Paschalis E i wsp. J Bone Miner Res 2003, 18/6:955
5. Seeman E i wsp. Trends Endocrinol Metab 2001, 12:281
6. Borah B i wsp. J Bone Miner Res 2002, 17/7:1139

L26

Zapobieganie złamaniom w osteoporozie

Czerwiński E

Klinika Ortopedii Collegium Medicum UJ, Krakowskie Centrum Medyczne, ul. Kopernika 32, 31–501 Kraków

Rocznie w USA dochodzi do 300000 złamań bliższego końca kości udowej (b.k.k.u.) i ok. 700000 złamań kręgosłupa (z.k.). Głównym problemem leczniczym złamań b.k.k.u. jest wysoka śmiertelność dochodząca do 20% w ciągu roku. Złamania kręgosłupa są niestety złowrogą zapowiedzią kolejnych złamań i wyższej śmiertelności, tyle, że w ciągu 5 lat. Złamanie osteoporotyczne jest najczęściej skutkiem siły powstającej podczas upadku: 100% złamań kości promieniowej,

90% bliższego końca kości udowej (b.k.k.u.) i 30% złamań kręgosłupa. Zapobieganie złamaniom musi zawierać dwa elementy: unikanie upadku i podwyższenie odporności kości na złamanie. Leczenie bisfosfonianami podwyższa odporność kości na złamanie przez wzrost BMD, poprawę mikroarchitektury i obniżenie obrotu kostnego. Skuteczność rizedronianu w zapobieganiu złamaniom b.k.k.u. wykazano w badaniu HIP (*Hip Intervention Program*). Były to badania randomizowane z podwójnie ślepą próbą z kontrolną grupą *placebo*, do którego włączono 9331 pacjentek. Osobom leczonym podawano codziennie rizedronian (2,5 mg lub 5,0 mg) oraz suplementację wapnia i witaminy D3. Badania wykonano w dwóch grupach. Do grupy I kwalifikowano kobiety w wieku 70—79 lat ze stwierdzoną osteoporozą na podstawie badania densytometrycznego (T-score neck -4,0 lub -3,0 i długość szyjki kości udowej większa od 11,1 cm). Do grupy II włączano kobiety starsze, w wieku ponad 80 lat, na podstawie stwierdzonych klinicznych czynników ryzyka złamania b.k.k.u., jak: trudności przy wstawaniu z krzesła, przebyte złamanie związane z upadkiem, niewydolny chód pięta-palce, obniżona wydolność psychomotoryczna, palenie tytoniu, historia złamań b.k.k.u. u matki, długość szyjki kości udowej więcej niż 11,1 cm. W 3-letnim okresie badań złamanie b.k.k.u. wystąpiło u 232 z 6197 leczonych kobiet i u 227 z 3134 z grupy *placebo*. W I grupie (kwalifikacja – BMD) złamanie b.k.k.u. były rzadsze o 40%, a u osób po uprzednim złamaniu kręgosłupa o 60%. Niestety, nie stwierdzono wpływu rizedronianu na częstość złamania b.k.k.u. w grupie chorych, u których wskazaniem do leczenia było ryzyko złamania (w grupie leczonych 4,2%; 5,1% w grupie *placebo*). Skuteczność rizedronianu w zapobieganiu złamaniom kręgosłupa jest bezsporna. Rizedronian zmniejsza ryzyko wystąpienia pierwszego złamania u kobiet z osteoporozą o 75% (badanie VERT-North America).

S20

Ryzyko kolejnego złamania zmniejsza się po leczeniu rizedronianem po roku 65% i 41% po 3 latach (VERT). Brak efektu leczniczego w II grupie badania HIP dowodzi, jak istotne jest zapobieganie upadkom. Upadki następują na skutek czynników zewnętrznych, które można dość łatwo usunąć, jak: przeszkody na drodze poruszania się, luźne dywany, słabe oświetlenie i śliskie lub nierówne podłoże na zewnątrz oraz czynników wewnętrznych, czyli związanych z chorobą. Czynniki te obejmują: osłabienie wzroku, hypotensję ortostatyczną, osłabioną zdolność poruszania się, leki osłabiające refleks, depresję, osłabienie balansu, osłabienie mięśniowe. Ryzyko upadku można ocenić prostymi metodami. Wiele z powyższych czynników można wyeliminować, niestety nie wszystkie.

L27

Obniżenie wytrzymałości bliższego końca kości udowej

Reeve J, Power J, Kaptoge S, Loveridge N

University Department of Medicine, Cambridge, CB2 2QQ, UK

Prawdopodobieństwo złamania biodra wyraźnie wzrasta wraz z wiekiem u kobiet i mężczyzn, ale tylko mniejsza część tego wzrostu może zostać przypisana związanej z wiekiem redukcji mineralnej gęstości kości (BMD g/cm²) i zwiększonej ilości upadków. Zbadaliśmy różnice między przypadkami złamań biodra, kontrolą struktury i przemodelowaniem szyjki kości udowej, jak również podjęliśmy prospektywne, populacyjne badania wytrzymałości kości biodra przy pomocy densytometrii DXA. W przypadkach złamania biodra, szyjka głowy kości udowej wykazuje redukcję grubości kory (ale nie objętości siatkowej) w szczególności w korze przedniej i dolnej. Są one napędzane przez zwiększone tempo przemodelowania cieńszej ścianki śródkostnej kompletnych pakietów przemodelowanej kości. Jednocześnie następuje wewnątrzkomórkowa przebudowa systemów Haversa polegająca na łączeniu się ze sobą osteonów, formujących gigantyczne, wielowarstwowe kanały oddzielone przez pseudobeleczki, które na podstawie budowy osteonów, wykazują pochodzenie korowe. Na powierzchni okostnowej, w przeciwieństwie do wcześniejszych poglądów, odnaleźliśmy dowody na równe formowanie się kości w przypadku złamania biodra; analizy danych DXA z badań

przeprowadzonych na społeczności pacjentów w wieku ponad 65 lat ukazały dowody na powiększenie się szerokości szyjki kości udowej szybciej u kobiet niż u mężczyzn. Oświadczenia o własnej aktywności fizycznej wiązały się pozytywnie z wytrzymałością biodra (mierzoną jako moduł sekcji Z); wieloletnia aktywność fizyczna wpływała pozytywnie na szerokość szyjki kości udowej. Dane te sugerują następujący model wrażliwości szyjki kości udowej. W środkowym okresie życia wytrzymałość biodra jest utrzymywana wraz przez stopniowy wzrost średnicy kości udowej. W późniejsze wewnątrzkorowa i śródkostna przebudowa z ujemnym bilansem kostnym jest wspierana przez niską aktywność fizyczną, niski poziom estrogenów, witaminy D, bądź z powodu innych mechanizmów. Redukcja wytrzymałości biodra prowadzi do zwiększenia obciążenia mechanicznego pozostałych kości w trakcie ruchu, z zachowaniem kościotworzenia podokostnowego równoważącego częściowo śródkostną ekspansję szpiku kostnego. Kobiety i mężczyźni zachowujący swoją mobilność i aktywność po 70. roku życia nie tracą w sposób mierzalny wytrzymałości biodra, tak więc rozwój wrażliwości prowadzącej do złamania biodra może być późnym wydarzeniem w życiu. Dobrą okazją do usprawiedliwionej ekonomicznie interwencji może być dostrzegalne ograniczenie ludzi starszych w obowiązkach życia codziennego.

L28

Ocena ryzyka upadków chorych z osteoporozą

Borowy P1, Czerwiński E1, 2, Działak P1, Osieleniec J1

1Krakowskie Centrum Medyczne, ul. Kopernika 32, 31–501 Kraków, www.kcm.pl

2Klinika Ortopedii CMUJ, ul. Kopernika 32, 31–501 Kraków

Wprowadzenie Upadki są niezależnym, silnym czynnikiem ryzyka złamań osteoporotycznych. 90—100% złamań obwodowych jest skutkiem upadku z wysokości własnej. Upadki należą do częściowo modyfikowalnych czynników ryzyka złamań. Przyczyną upadków są: redukcja siły mięśniowej, zaburzenia równowagi, zaburzenia chodu, osłabienie widzenia oraz obniżenie aktywności fizycznej. W badaniach prospektywnych udowodniono, że ryzyko upadków rośnie u osób S21

z utrudnionym chodem. **Cel pracy** Celem pracy jest przedstawienie metody oceny ryzyka upadku oraz analiza wpływu poszczególnych czynników na wystąpienie złamania osteoporotycznego. **Materiał i metody** Badaniem objęto grupę 115 kobiet w wieku średnim – 68,7 lat (50—83 lat). Grupę wybrano spośród pacjentek badanych w 1997 roku z powodu podejrzenia osteoporozy. Wówczas, po przeprowadzeniu wywiadu według opracowanego kwestionariusza, wykonano badanie densytometryczne obejmujące przedramię, kręgosłup i bliższy koniec kości udowej. Badanie przedramienia wykonano z zastosowaniem aparatu Osteometer 200 DTX, a badania osiowe z zastosowaniem aparatu Lunar DPX-IQ. U wszystkich pacjentek powyższe badania zostały powtórzone po 5 latach. Ponownie zebrano wywiad według poszerzonej ankiety, uzupełniony dodatkowo o analizę ryzyka złamań, ankietę żywieniową i wywiad rodzinny. U każdej chorej wykonano pomiar wzrostu (stadionometr), badanie fizykalne z oceną narządu ruchu (ocena kręgosłupa, test Schobera) i wybrane badania układu nerwowego (próba Romberga, Laseque'a). Ryzyko upadku oceniano ponadto na podstawie oceny sprawności motorycznej (ocena wstawania z krzesła, stanie za stopą z otwartymi i zamkniętymi oczami, chodzenie po linii prostej stopa za stopą, ocena siły uścisku dłoni). Wykonano badanie ilościowej oceny chodu i równowagi, stosując skalę Tinnetiego. Porównano wszystkie dane dotyczące ryzyka upadków uzyskane w 1997 roku i w czasie ponownego badania. **Wyniki** Wyniki oceniono w grupie 103 chorych, u których dysponowaliśmy pełną dokumentacją. Średnie obniżenie wzrostu w badanej grupie wynosiło 2,85 cm. Upadki występowały częściej u osób, które przy wstawaniu z krzesła używały do pomocy rąk (41% vs. 30%), utrzymywały chód po linii prostej mniej niż 11 kroków (40% vs. 27,5%). U osób tych stwierdzono również znacznie częstsze występowanie złamań obwodowych (69% vs. 51%). Średnia wartość testu Tinnetiego wynosiła 25,2 (norma minimum

28).

L29

Złamanie szyjki kości udowej w osteoporozie

Nagy Ö, Lászlo I, Bătagă T, Kovács A, Vasluian M, Pop A

Clinic of Orthopaedics and Traumatology, Târgu-Mure, Romania

Wprowadzenie Starcza osteoporoza o podłożu wewnątrzwydzielniczym jest ceną, jaką płaci współczesne społeczeństwo za osiągnięcie sukcesu w przedłużaniu ludzkiego życia. Złamania zlokalizowane w określonych okolicach (szyjka kości udowej, krętarz, kręgi) są najbardziej dramatycznymi i jednocześnie najczęstszymi jej przejawami, mającymi poważne konsekwencje socjalne i ekonomiczne. Złamanie szyjki kości udowej, które pojawia się w tych warunkach musi zostać uznane za złamanie „kości patologicznej”, dlatego musi być odpowiednio leczone, z położeniem szczególnego nacisku na leczenie choroby podstawowej. **Cel** Zaprezentowanie czynników ryzyka, kosztów socjalnych i ekonomicznych, jak również najodpowiedniejszych medycznych i chirurgicznych opcji leczniczych używanych u osteoporycznych pacjentów ze złamaniem szyjki kości udowej. **Material i metody** Od 1993 do 2003 roku leczono 439 pacjentów ze złamaniem szyjki kości udowej. Przeciętny wiek pacjenta to 76,3 roku, z czego większość stanowią kobiety (286). Wszystkie złamania miały osteoporotyczne podłoże. Tylko 47 pacjentów przeszło pierwotną osteosyntezę. W pozostałych 392 przypadkach wykonano artroplastykę, przy użyciu protez główki i szyjki kości udowej lub endoprotez. Protezy dwubiegunowe i bezcementowe nie były stosowane. **Wyniki** Podczas obserwacji, w odniesieniu do skali Harrisa, 78% przypadków sklasyfikowano jako doskonałe i bardzo dobre. Natychmiast po operacji wszyscy pacjenci przeszli dłuższe, odpowiednie leczenie osteoporozy. **Wnioski** 1. liczba złamań szyjki kości udowej w osteoporozie ciągle wzrasta. 2. złamania Garden II i III są leczone poprzez pierwotną osteosyntezę w ciągu pierwszych 6—24 godzin. 3. złamania Garden IV i te, które zdiagnozowano później niż po 24 godzinach, leczone poprzez artroplastykę. 4. Artroplastyka z użyciem częściowych endoprotez (Austin-Moore, Thompson itd.) jest zalecana u pacjentów starszych niż 70—75 lat; poniżej tego wieku, wszczepiamy protezy całego biodra. 5. w leczeniu złamań szyjki kości udowej o podłożu osteoporotycznym nie używamy endoprotez bezcementowych. 6. właściwe leczenie osteoporozy jest stosowane wobec wszystkich pacjentów, w ten sposób znacząco zmniejszając możliwość kolejnego złamania. Wybór odpowiedniego leczenia i momentu operacji stał się głównym problemem epidemiologicznym i ekonomicznym. Wśród wielu metod wczesnego i stabilnego łączenia

S22

kości (śruby DHS itd.) stosowanie różnych rodzajów endoprotez w artroplastyce staje się coraz ważniejsze. Polecamy pierwotną osteosyntezę jedynie wtedy, gdy można przeprowadzić operację w ciągu pierwszych 6—24 godzin. W późniejszym okresie osteosynteza wiąże się z dużym ryzykiem nie uzyskania zrostu kostnego lub wystąpienia beznaczyniowej martwicy głowy kości udowej. Artroplastyka, pomimo iż jest znacznie droższą metodą, pozwala na wczesną mobilizację i szybką regenerację.

L30

Leczenie złamań nasady bliższej kości udowej u osób w wieku podeszłym

Ciesielczyk B

Oddział Chirurgiczny, Szpital im. F. Raszei w Poznaniu, ul. Glebowa 17, 61–312 Poznań

Wstęp Osteoporoza i zniedołężnienie starcze są przyczyną wzrostu złamań u osób w wieku podeszłym. Ze względu na miażdżycę, demencję i niewydolność krążenia u części z tych chorych odstępuje się od leczenia operacyjnego. **Cel pracy** Celem pracy jest ocena wyników leczenia chorych powyżej 80. roku życia, którzy doznali złamania nasady bliższej kości udowej. **Material** W latach 1993—2003 w Szpitalu im. F. Raszei leczono 471 chorych z powodu złamania nasady

bliższej kości udowej. Poddano analizie wyniki leczenia 159 chorych powyżej 80. roku życia. **Metoda** Wszystkich chorych leczono operacyjnie w trybie pilnym. Wykonywano alloplastykę połowiczą Austin-Moore'a, zespolenia gwoździami Endera, zespolenie śrubami kaniulowanymi i zespolenie ryglowanym gwoździem śródszpikowym. Analizowano powikłania pooperacyjne, śmiertelność w okresie 3 miesięcy od złamania oraz powrót do sprawności ruchowej. U ostatnich, kolejnych 36 chorych we współpracy z III Kliniką Kardiologii w Poznaniu prowadzono badania prospektywne oceny psychoruchowej i kardiologicznej, operując wszystkich chorych bez względu na stan ogólny. **Wyniki** W okresie do 3 miesięcy po operacji zmarło 22 chorych (13,8%), 90 powróciło do trybu życia sprzed złamania (56,6%), 40 poruszało się gorzej niż przed złamaniem (25,2%), 4 prowadziło fotelowy tryb życia (2,5%), u 3 chorych operacja spełniła rolę paliatywną (1,9%). W badaniach prospektywnych zła ocena psychoruchowa i kardiologiczna nie miała wpływu na wynik leczenia. **Wnioski** 1. wczesne leczenie operacyjne złamań nasady bliższej kości udowej pozwala zmniejszyć śmiertelność okołoperacyjną. 2. natychmiastowa rehabilitacja i skrócenie pobytu szpitalnego mają znaczenie rokownicze.

L31

Nowe sposoby leczenia złamań szyjki kości udowej na tle osteoporozy

Rolik A1, Vorontsov PM2

1I. Horbachevsky Ternopil State Medical Academy, I. Franko Street, 6/8, Ternopil, Ukraine

2M. I. Sitenko traumatology and orthopedic research institute, Kharkov, Ukraine

Problem oszczędnego chirurgicznego leczenia złamań szyjki kości udowej nadal jest jednym z aktualnych zagadnień we współczesnej traumatologii z powodu szerokiego użycia protez stawu biodrowego. Technika chirurgicznego leczenia złamań szyjki kości udowej jest opracowywana i oparta na patogenezie choroby. Technika ta jest ukierunkowana na tworzenie optymalnych warunków do osteochondropreparacji szyjki kości udowej i głowy oraz zapobieganiu procesowi pooperacyjnej degeneracji stawu biodrowego. Technika zawiera: przedoperacyjne leczenie towarzyszących chorób somatycznych, otwartą anatomiczną redukcję fragmentów kości, główną rekonstrukcję szyjki w przypadku niestabilnego złamania, stabilną, zgodne z biomechaniką zaopatrzenie złamania używając śrub 2 AO, włożenie allograftów kości w szyjkę i głowę kości udowej, przeszczepy kości z grzebienia międzykrętarzowego by zoptymalizować regenerację kości, protekcję chrząstki głowy we wczesnym okresie pourazowym, brak zewnętrzno unieruchomienia, wczesną rehabilitację pacjentów, trwale zażywanie leków antyosteoporotycznych. Porównawcza analiza histomorfologiczna próbek kości z fragmentów bliższej i dalszej części szyjki wykazała bardziej dotkliwą utratę kości w bliższych fragmentach. Z tego powodu chirurg powinien w trakcie operacji

S23 zwrócić uwagę na pozostałe unaczynienie głowy kości udowej i zoptymalizować warunki do jej rewaskularyzacji. Opisane kompleksowe podejście w leczeniu chirurgicznym 720 pacjentów ze złamaniem szyjki kości udowej pozwoliło na uzyskanie dobrych rezultatów w 84% przypadków. Proponujemy tę technikę chirurgicznego leczenia złamań szyjki do użycia w ortopedii.

L32

Gęstość mineralna kości i deformacje kręgow u mężczyzn. Badania populacyjne Canadian Multicentre Osteoporosis Study (CaMOS)

Olszynski WP1, Drinkwater DT2, Davison KS1, 3, 4, Polischuck CO2, Murray TM5, Brown JP4, Prior JC6, and the CaMOS Study Group

1Saskatoon CaMOS Centre, Saskatoon, Saskatchewan

2College of Kinesiology, University of Saskatchewan, Saskatoon, Saskatchewan

3Department of Medicine, St Joseph's Hospital – McMaster University, Hamilton, Ontario

4Centre de recherche du CHUL, Université Laval, Quebec City, Quebec

5Department of Medicine, St. Michael's Hospital and University of Toronto, Toronto, Ontario

6Department of Medicine/Endocrinology, Vancouver Hospital and University of British Columbia, Vancouver, British Columbia, Canada

Badania te oceniają korelację deformacji kręgow z gęstością mineralną kości (BMD) na podstawie próby opartej na populacji 1157 mężczyzn z Kanadyjskiego Centrum Osteoporozy (CaMOS), którym wykonano zdjęcie rentgenowskie kręgosłupa i zebrano dane o BMD, wzroście, wadze i pełnej historii złamań. Wykluczono mężczyzn z urazowym złamaniem kręgow, jednakże mężczyźni w trakcie leczenia lub biorący leki wpływające na BMD nie zostali wykluczeni. Stworzono dwie grupy wiekowe: 50—64 lat (517) oraz 65 lat i więcej (65—96 lat) (640 badanych). Zmierzono BMD przy pomocy densytometrii w lędźwiowej części kręgosłupa (LS), szyjki kości udowej (FN) i całym biodrze (TH). Tryb deformacji kręgow (klinowate, zmiażdżone, dwuwklęsłe) i ciężkość zmian (stopień 1>3SD, ale \leq 4 SD ze średniego stosunku długości kręgosłupa dla grupy; stopień 2>4SD) zostały określone przy użyciu cyfrowej morfometrii w oparciu o rentgenogramy kręgosłupa. W grupie mężczyzn w wieku 50—64 lat wzrost, waga, FN BMD i TH BMD były znacząco ($p<0,05$) wyższe niż wartości w grupie >65 lat, gdzie LS BMD była znacznie mniejsza. Wartości BMD dla LS były konsekwentnie wyższe u starszych mężczyzn z przeważającymi deformacjami niż u młodszych mężczyzn, odwrotnie niż FN i TH BMD, sugerując, że BMD w LS może nie być użyteczna do identyfikacji mężczyzn ze złamaniami kręgow. Z 1157 badanych mężczyzn, 257 (22,2%) miało jedną lub więcej deformacji kręgow. W grupie >65 lat, 168 mężczyzn (26,3%) miało 282 deformacje, podczas gdy w grupie 50—64 lat 89 mężczyzn (17,2%) miało 127 deformacji. W grupie >65 lat występowało więcej skumulowanych deformacji kręgow (3,5%) niż w grupie 50—64 lat (1,9%); grupa >65 lat wykazała większy rozkład deformacji o drugim stopniu ciężkości (35,1%) niż grupa 50—64 lat (24,4%). Co do rozkładu deformacji kręgow, T6 i T8 były najbardziej narażone na deformację, tak samo jak T11 i L1. Analizy odpowiadające wiekowi, wzrostowi i masie ciała wykazały, że TH BMD była najlepszym współczynnikiem prognozowania złamań kręgowych oszacowanym w tej grupie mężczyzn. W Kanadzie u mężczyzn powyżej 50. roku życia TH BMD i FN BMD są bardziej związane z deformacją kręgow niż LS BMD, a częstość występowania złamań kręgow jest większa niż zakładano.

S24

L33

Wertebro- i kyfoplastyki w leczeniu osteoporotycznych złamań

kręgosłupa: oczekiwania i obawy

Osieleniec J1 , Czerwiński E2, Zemankiewicz S3

1Krakowskie Centrum Medyczne, ul. Kopernika 32, 31—501 Kraków

2Klinika Ortopedii Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków

3Columbia Bartow Orthopaedic Hospital, USA

Wstęp Złamania kręgosłupa (ZK) są najczęstsze w osteoporozie. Po 50. roku życia stwierdza się je u 21% badanych, natomiast po 70. roku życia aż u 80%. Ocenia się, że rocznie w USA pojawia się 750000 nowych ZK. Zasadniczym problemem ZK są przewlekłe, silne dolegliwości bólowe niepoddające się leczeniu zachowawczemu. Wertebro- i kyfoplastyka są nowymi metodami leczenia tych złamań. Istotą obu zabiegów jest wypełnienie cementem kostnym złamanego trzonu, będącego źródłem bólu. Zabieg wertebroplastyki został wprowadzony w 1987 roku, a kyfoplastyka stosowana jest od około 1997 roku. Zabieg ten od wertebroplastyki różni się tym, że przed podaniem cementu, za pomocą specjalnego balonu rozpręża się, a tym samym unosi złamany krąg. **Cel** Celem pracy jest przedstawienie, na podstawie współczesnej literatury i konsultacji z ośrodkami wykonującymi omawiane zabiegi, obecnego stanu wiedzy na temat zastosowania wertebro- i kyfoplastyk w leczeniu osteoporotycznych złamań kręgosłupa.

Omówienie Z zasobów Medline na dzień 30.06.2003 uzyskano 231 artykułów

poświęconych vertebro- i 33 kyfoplastyce. Zwrócono szczególną uwagę na wskazania, przeciwwskazania i wyniki obydwu procedur oraz przedyskutowano zalety i problemy związane z vertebro- i kyfoplastykami. Głównym wskazaniem do wykonania obu zabiegów są osteoporotyczne złamania kręgosłupa z towarzyszącym silnym, dobrze zlokalizowanym bólem, trwającym od kilku tygodni do maksymalnie 6 miesięcy i nieustępującym mimo leczenia zachowawczego. Za przeciwwskazania miejscowe przyjmuje się między innymi uszkodzenie ściany tylnej trzonu oraz prawie całkowitą utratę wysokości trzonu kręgu. Bezsporną zaletą obu procedur jest natychmiastowe i trwałe zmniejszenie dolegliwości bólowych u prawie 95% leczonych, niewielka inwazyjność i stosunkowo mała liczba istotnych klinicznie powikłań. Dodatkowym atutem kyfoplastyk jest poprawa sylwetki poprzez uniesienie złamań. Najczęstszym powikłaniem jest obserwowany radiologicznie wyciek cementu (8,6—73%), zwykle nie dający objawów klinicznych (0—7,4%). W wynikach odległych niepokoi wzrost częstości złamań kręgowych sąsiadujących z kręgiem wypełnionym cementem. **Podsumowanie** Wszyscy autorzy analizowanych prac uznają vertebro- i kyfoplastyki jako metody skuteczne i bezpieczne w leczeniu osteoporotycznych złamań kręgosłupa. Niemniej jednak większość z nich wyraża przekonanie, że konieczne jest przeprowadzenie prospektywnych randomizowanych badań celem ustalenia jednoznacznych wskazań i oceny wyników leczenia.

L34

Przezkórna vertebroplastyka u chorych z bolesnym osteoporotycznym złamaniem trzonu kręgowego

Kloc W1, Wasilewski W1, Ochmański P., Zapaśnik A.

1Klinika Neurochirurgii, Szpital Gdański w Gdańsku

2Pracownia Tomografii Komputerowej, Szpital Gdański, Gdańsk

Vertebroplastyka z użyciem *polymethyl methacrylate* (klej akrylowy) wstrzykiwanego do trzonu kręgowego, jest użyteczną metodą leczenia osteoporotycznych złamań. Przedstawiamy minimalnie inwazyjną vertebroplastykę u chorych z osteoporozą ze złamaniem kompresyjnym kręgów piersiowych i lędźwiowych. Celem pracy jest przybliżenie bezpiecznej i efektywnej procedury u chorych ze złamaniami trzonów kręgowych. **Metody** Przedstawiamy trzech chorych leczonych w naszym szpitalu przy pomocy vertebroplastyki. Pierwsza chora: 78-letnia, miała złamany krąg L1. Druga chora: 75-letnia, miała złamane kręgi piersiowe – Th10 i Th12. Trzecia chora: 75-letnia, miała złamany krąg L3. Wskazaniem do leczenia były silne bóle kręgosłupa nieustępujące po leczeniu zachowawczym. Wszystkie chore osiągały natężenie bólu we wzrokowej analogowej skali bólu 100%. Zabiegi były przeprowadzane w znieczuleniu miejscowym. Przy pomocy

S25 wielorzędowego tomografu komputerowego i aparatu rentgenowskiego z ramieniem „C” określano warunki anatomiczne. Igła była precyzyjnie wprowadzana do złamanego trzonu pod kontrolą TK. Następnie pod bezpośrednią kontrolą aparatu rentgenowskiego z ramieniem „C” wstrzykiwano ostrożnie klej akrylowy. Wszyscy chorzy przebywali w Klinice jedną dobę. **Wyniki** Wyniki oceniono po jednym miesiącu. Nie stwierdziliśmy żadnych komplikacji związanych z zabiegiem. Osiągnięto znaczące obniżenie wartości bólu do 10% w wzrokowej analogowej skali bólu. Osiągnięto zmniejszenie przyjmowania leków przeciwbólowych – 2 chore nie przyjmowały leków przeciwbólowych i zaprzestały noszenia gorsetów, jedna chora przestała nosić gorset i w sposób znaczący zmniejszyła przyjmowanie leków przeciwbólowych. **Wnioski** Chociaż technicznie zabieg jest trudny i anatomicznie precyzyjny, to metoda przezkórnej werebroplastyki w naszym przekonaniu jest bezpieczna, przynosi znaczne zmniejszenie natężenia bólu i poprawia jakość życia.

L35

Antropometria w prognozowaniu złamań osteoporotycznych u kobiet w okresie menopauzy

Povoroznjuk V, Dmitrenko O

Department of Clinical Physiology and Pathology of Locomotor Apparatus,
Institute of Gerontology AMS Ukraine, Kiev, Ukraine

Relacje pomiędzy wskaźnikami antropometrycznymi a powstawaniem złamań osteoporotycznych u kobiet po menopauzie. **Material i metody** Przebadano 107 kobiet po menopauzie w wieku 50—87 lat (śr. 66,5±1,2 lat). Zależnie od obecności złamań osteoporotycznych w wywiadzie chorobowym podzielono kobiety na dwie grupy. Występowanie złamań osteoporotycznych w pierwszej grupie (39) było następujące: złamania Collesa (32%), kręgow (6%), szyjki kości udowej (4,5%) żeber (9%), kości piszczelowej (9%), kości strzałkowej (6%), śródstopia (12%) itd. Pacjentki bez złamań osteoporotycznych zostały przypisane do drugiej grupy (77). Strukturalno-funkcyjny stan elastyczności tkanki kostnej (gęstość i wytrzymałość) zostały ustalone densytometrycznie (Achilles+). Badania antropometryczne zostały przeprowadzone przy pomocy metody Bunaka z modyfikacją Sharpenki (1994). U kobiet ze złamaniami osteoporotycznymi stwierdzono statystycznie znamiennej redukcję następujących wskaźników antropometrycznych: długości biodra, obwodu ręki, obwodu kończyny dolnej w największej części okolicy kostek oraz wysokości twarzy. Podobnie, wskaźnik densytometryczny, jakim jest szerokopasmowe osłabianie ultradźwiękowe, pokazujące nie tylko gęstość kości, ale również zmniejszoną ilość i przestrzenną orientację beleczek, był obniżony u tych pacjentek. Dodatkowo, kobiety ze złamaniami osteoporotycznymi wykazywały tendencje do obniżenia takich wskaźników antropometrycznych jak obwód biodra, długość głowy, szerokość dłoni i biodra. Wskaźniki antropometryczne powinny być brane pod uwagę u kobiet po menopauzie podczas identyfikacji grupy ryzyka narażonej na złamania osteoporotyczne.

L36

Jak wielu chorych ze złamaniami osteoporotycznymi jest leczonych farmakologicznie na Węgrzech?

Horvath Cs1, Meszaros Sz1, Kricsfalusy M2, Bors K3

11st Department of Medicine, Semmelweis University, Budapest

2National Department of Traumatology, Budapest

3Ferencvaros Osteoporosis Centre, Budapest, Hungary

Na Węgrzech osteoporoza jest bardzo rozpowszechnioną chorobą, dotyczącą około 900000 osób, spośród których u około 150000 była ona rozpoznana i leczona. Z drugiej strony, roczny przyrost nowych, niskourazowych złamań w tym kraju wygląda następująco: 30000 złamań kręgosłupa, 28000 przedramienia, 10000 w bliższej części kości ramiennej i 15000 złamań biodra. Niestety, nie więcej niż 15% pacjentów przechodzi badanie gęstości kości, a tylko połowa z nich będzie leczona lekami antyosteoporotycznymi. Niewystarczającą współpracę pacjentów dalej obniża liczbę chorych leczonych długookresowo. Jednakże, wielu pacjentów bez wcześniejszych złamań jest leczonych jedynie na podstawie

S26
BMD niższego niż -2,5 SD. Rozpoczęto nowy projekt mający na celu zwiększenie liczby pacjentów ze złamaniami poddających się densytometrii. Projekt zapewnia bardziej racjonalne wyszukiwanie pacjentów do leczenia antyosteoporotycznego i lepszą efektywność w stosunku do kosztów. Badana jest również przydatność do tego celu badań ultradźwiękowych kości.

L37

Badania ultrastrukturalne kości z ubytkami wypełnionymi dalarginem (D) i ceramicznym hydroksyapatytem (ch)

Luzin VI, Garboos KP, Kucherenko SL, Berezhoy EP

State Medical University, Rosa Luxembourg Square 12, Lugansk, 91055 Ukraine

Eksperyment został przeprowadzony na 120 białych szczurach o masie 130—

150 g. Obie kości piszczelowe zostały przekłute na wylot na granicy bliższej przynasady i trzonu kości, by stworzyć ubytek o średnicy 2,2 mm. Miejsca te zostały wypełnione D, sproszkowanym CH oraz mieszaniną tych preparatów.

U 24 zwierząt z pierwszej grupy kontrolnej ubytki nie zostały wypełnione. Dwadzieścia cztery nietknięte szczury stanowiły drugą grupę kontrolną. Pobrano fragmenty kości piszczelowych, które odpowiadały miejscu przekłuć. Następnie próbki sproszkowano do rentgenowskiej analizy. Okazało się, że jeśli miejsce ubytku jest wypełnione CH wymiary podstawowej komórki hydroksyapatytu (ECH) przewyższały wartości kontrolne w czasie całego eksperymentu, wymiary krystalitów również były większe niż wartości kontrolne, a wskaźnik mikrobudowy (MC) spadł znacznie. Daje to dowód na to, że zregenerowana tkanka zawiera dużą ilość fragmentów CH, które nie zostały wchłonięte, w wyniku czego osłabione zostało formowanie się regularnej struktury mineralnej kości. W ubytkach wypełnionych D rozmiary ECH wzdłuż osi C były przez 15 do 90 dni poniżej wartości kontrolnych. Daje to dowód na aktywne formowanie i wzrost ECH. Wymiary krystalitów były również mniejsze niż kontrolne. Ostatecznie MC zmieniło się w następujący sposób: do 15. dnia było niższe od wartości kontrolnej o 20,03%, co łączy się z aktywnym formowaniem się grubowłóknistej tkanki kostnej. Następnie MC wzrastało i w 90. dniu było wyższe niż wartości kontrolne. Efekt ten potwierdza wysoki stopień regularności nowo powstałej siatki krystalicznej. W przypadku, gdy ubytek został wypełniony mieszaniną D i CH parametry ECH spadły znacznie podczas okresu do 60 dni obserwacji: wielkość komórki wzdłuż osi A i C po 30 i 60 dniach była niższa niż kontrolna. Do 90. dnia rozmiary ECH wzdłuż osi A i C przewyższały wartości kontrolne jedynie w niewielkim stopniu, co było ewidentne przy ich intensywnym procesie wzrostu. Rozmiary krystalitów po 30 i 90 dniach były niższe niż kontrolne odpowiednio o 8,35% i 6,36%. Ostatecznie MC w trakcie okresu od 15. aż do 60. dnia były niższe niż kontrolne. Do 90. dnia MC już przekroczyło wartości kontrolne o 26,6%, co można wytłumaczyć resorbcją fragmentów CH do takich rozmiarów, które nie uniemożliwiłyby formowania się regularnej siatki krystalicznej kości. W ten sposób, wypełniając miejsce defektu mieszaniną D i CH, zoptymalizowano ultrastrukturę mineralnej macierzy kości. W świetle uzyskanych wyników, dynamiczne zmiany parametrów krystalograficznych są oczywiste, jako że mieszanina Dalargin i CH wywołuje zarówno efekty osteokondukcyjne, jak i osteoindukcyjne.

L38

Technika elastycznie stabilnej osteosyntezy złamań trzonów kości długich na tle osteoporozy

Tyazhelov A, Goridova L, Romanenko K, Tarasenko V, Abuhamda Samara Rami MA

Sytenko Institute of Spine and Joint Pathology, 80 Pushkinskaya St, 61024, Kharkiv, Ukraine

Wprowadzenie Z biomechanicznego punktu widzenia, osteoporoza charakteryzuje się spadkiem modułu elastyczności, skutkiem tego – spadkiem trwałości i zwiększeniem kruchości kości. Prowadzi to szczególnych wymagań wobec osteosyntezy, która powinna zapewnić dokładniejsze umocowanie elementu stabilizującego w kości. Celem badania jest wypracowanie techniki i przyrządów do elastyczno-sztywnej osteosyntezy złamań trzonów długich kości. **Materialy** S27

i metody Oryginalna technologia łączenia fragmentów kości, zapewniająca indywidualnie przewidywalną osteosyntezę z określonymi parametrami sztywności miejsca zespolenia kości, została wypracowana na podstawie eksperymentalnego i matematycznego modelowania. Jest to wewnątrzrdzeniowa i powierzchniowa (*onlay-inlay*) osteosynTEza za pomocą implantów, charakteryzująca się właściwościami elastycznymi: kompozytowe włókna węglowe, nakładana płyta i wkładany pręt połączone razem tytanowymi śrubami. Śródrdzeniowy pręt zapewnia trwałe umocowanie łączącej śruby, będąc pewnego rodzaju rozciągniętym rygłem. Z drugiej strony zapewnia połączeniu fragmentów kości sprężystoelastyczne właściwości. Z powodu wzrostu sztywności przestrzennej konstrukcji, nakładana płyta zmniejsza nacisk na pręt, w ten sposób wzmacniając umocowanie

śrub. **Wyniki** Przeprowadzone procedury akceptacji klinicznej zaproponowanego elastyczno-sztywnego modelu osteosyntezy wykazują jego pozytywne cechy: 1. wkładany pręt odpowiada minimalnej średnicy jamy szpikowej; śródkostna nie jest przerwana, co pozwala na śródkostne kościotworzenie; 2. gwint śruby jest wwiercony na tą samą głębokość w kości co implanty, więc nie ma potrzeby, by płyta ściśle przylegała do kości i pasowała do jej powierzchni; co więcej dokręcenie łączących śrub nie powoduje przesunięcia lub deformacji fragmentów kości; ponadto można wyeliminować zespół ochrony przed naciskiem; 3. z powodu stabilności i niezawodności osteosynteza pozwala na wczesne poruszanie się; 4. ze względu na biologiczną obojętność węgla nie ma potrzeby usuwania implantów węglowych; 5. trwale umocowanie śrub łączących pozwala na dużo dłuższe zachowanie stabilności połączenia; 6. duże odstępy między łączącymi elementami, spowodowane zwiększeniem długości płyty, zmniejszają nacisk na kość i elementy mocujące oraz zapewniają większą niezawodność systemu „elementów unieruchamiających kości”; 7. kształt płyty i umieszczenie śrub pod różnymi kątami względem siebie (60—90o względem siebie) zwiększa stabilność połączeń; 8. z fizyczno-mechanicznego punktu widzenia, materiał elementów mocujących jest zbliżony do kości.

Zaproponowana technika osteosyntezy została uznana klinicznie w czterech przypadkach (złamań trzonów kości udowej i ramiennej). We wszystkich przypadkach uzyskano w optymalnym okresie zrost kości, funkcja uszkodzonej kończyny została przywrócona, a pacjenci powrócili do wcześniejszej aktywności fizycznej.

Wnioski Pierwsze doświadczenia z użyciem proponowanej techniki i aparatów do elastyczno-sztywnej osteosyntezy kości w złamaniach trzonów długich kości pozwalają na zapewnienie perspektyw temu kierunkowi badań i efektywne zastosowanie kliniczne zaproponowanej metody.

L39

Zastosowanie syntetycznego ceramicznego hydroksyapatytu do plastyki ubytków kostnych u starszych pacjentów

Ivchenko VK, Golovchenko VV, Ivchenko AV

Department of Traumatology, Orthopedics and Military Surgery, Lugansk State Medical University, Ukraine

Wprowadzenie Problem operacji plastycznych ubytków kości u pacjentów w zaawansowanym wieku jest związany ze zmniejszonym tempem procesów metabolicznych i obniżoną zdolnością regeneracji tkanki kostnej. Pomimo wątpliwości odnośnie operacyjnego leczenia guzów i chorób guzopodobnych kości, wydaje się, że wzrost zainteresowania ortopedów tymi patologiami jest spowodowany dużą ilością zachorowań wśród wszystkich grup wiekowych populacji. Obecnie dostępnych jest wiele materiałów używanych do wypełniania uszkodzeń kości (autografty, allografty, zdemineralizowana macierz kostna oraz materiały fosforanowo-wapniowe). Hydroksyapatyt (HA) wzbudził szczególne zainteresowanie naukowców w ciągu kilku ostatnich lat. W praktyce klinicznej używa się go jako biologicznego HA (naturalnego HA), otrzymywanego różnymi metodami z kości ssaków lub HA uzyskanego syntetycznie. **Materiał i metody** Podstawą tego raportu są wyniki badań klinicznych o użyciu hydroksyapatytowych materiałów ceramicznych, które zostały wynalezione i są wytwarzane na Ukrainie do zastosowania w czasie operacji plastycznych ubytków kości. W naszej klinice w ciągu ostatnich 5 lat przeprowadzono 35 operacji z wykorzystaniem granulek lub bloków hydroksyapatytowych materiałów ceramicznych użytych do uzupełnienia ubytków kości u pacjentów w zaawansowanym wieku. Średni wiek pacjenta to 64,6 roku, 23 z nich to mężczyźni. Wielkość ubytków kości po usunięciu ognisk patologicznych wahała się od 4,3 cm³ aż do 18,6 cm³. **Wyniki** Po leczeniu operacyjnym guzów i chorób guzopodobnych przy pomocy HA, 32 pacjentów uzyskało dobre wyniki, a 3 satysfakcjonujące. Wczesny okres pooperacyjny we wszystkich przypadkach przebiegał bez objawów zapalenia lub odrzucenia implantów. Badania radiologiczne wykonywano co 3 miesiące w ciągu pierwszego roku, a później raz na 6 miesięcy, co pozwoliło na określenie regeneracji warstwy

korowej kości i regeneracji końców kości. Pomimo obecności zmian osteoporotycznych w jednym przypadku, nie stwierdzono resorbcyjnych zmian tkanki kostnej wokół implantów. W taki sposób nasze doświadczenie w stosowaniu hydroksyapatytowych materiałów ceramicznych potwierdza zastosowanie danego materiału w leczeniu osób w starszym wieku z obecnością zmian osteoporotycznych w tkance kostnej.

L40

Złuszczenie głowy kości udowej – etiologia i zasady leczenia operacyjnego

Lászlo I, Kovács A, Pop A, Gaal A

Clinic of Orthopaedics and Traumatology, Târgu-Mureş, Romania

Cel Wśród chorób biodra pojawiających się w dzieciństwie złuszczenie głowy kości udowej znajduje się na trzecim miejscu po dysplazji biodra i chorobie Perthesa. Pojawia się głównie u osób z chorobami gruczołów wydzielania wewnętrznego.

Naszym celem jest określenie chorób gruczołów wydzielania wewnętrznego wykrytych u naszych pacjentów, jak również wyników leczenia chirurgicznego. **Materiał i metody** W latach 1990—1993 leczylismy 54 chorych bioder u 37 młodocianych pacjentów. Średni wiek to 14,5 roku. Aby określić etiologię, przeanalizowaliśmy pacjentów pod względem płci, wieku, masy ciała w związku z założeniami klinicznymi, stosując klasyfikację Vizkeletiego i Cannala. Margines błędu został określony przy pomocy badania rentgenowskiego Launsteina. Dwoje dzieci leczono metodą tradycyjną (spinanie klamrą); 52 biodra przeszły operację chirurgiczną: epifizjodezę (32,35% ostra, ostro-przewlekła i przewlekła choroba stopnia I i II według radiologicznej klasyfikacji Krauspa), repozycję-epifizjodezę (47,05% w ostrej i ostro-przewlekłej chorobie), osteotomię międzykrętarzową metodą Imhäuser-Southwick (14,7% w chorobie przewlekłej stopnia II i III). Wyniki leczenia oceniano według metody Southwicka. Choroba wystąpiła u 78% chłopców (14,94 lat) i 22% dziewczynek (13,8%), z których 48% cierpiało na choroby endokrynologiczne (karłowatość przysadkową, hypogonadyzm, niedoczynność tarczycy, niedoczynność przysadki, dystrofię tłuszczowo-płciową), 62% nie wykazywało żadnej określonej etiologii, 60% miało nadwagę. Według Vizkeletiego, ostre złuszczenie nasady kości wystąpiło w 20,58%, a powolne złuszczenie w 79,41% przypadków. Według Canalliego 17,64% sklasyfikowano jako ostro-przewlekłe, 47,05% jako przewlekłe i 14,7% jako stan przedzłuszczeniowy. Według radiologicznej klasyfikacji Krauspego 32,35% było I stopnia, 44,11% drugiego i 23,52% trzeciego. Ocena została wykonana według klasyfikacji Southwicka podczas 6,8 letniej obserwacji. Uzyskaliśmy doskonałe rezultaty w 38,23% przypadków, dobre rezultaty w 41,17% i akceptowalne w 20,58% przypadków. Powikłania wystąpiły w 16% przypadków (zapalenie kości, skrócenie kończyn, szpotawość biodra, rozpad chrząstki) szczególnie w ześlizgnięciach III stopnia. **Wnioski** Sugerujemy akceptację leczenia zaproponowanego przez Krauspego na kongresie EFORT w maju 2001 roku. Należy zbadać każde dziecko z nadwagą w celu wykrycia możliwej choroby układu wewnątrzwydzielniczego przy pomocy programu przesiewowego, poprzez określenie poziomów TSH i T4 w surowicy. Prosty test przesiewowy na obecność endokrynopatii byłby pomocny chirurgom ortopedom.

S28

L41

Bisfosfoniany – dzisiaj i jutro. O czym wiemy i o czym powinniśmy pamiętać.

Olszynski W

Department of Medicine, University of Saskatchewan, Saskatoon, Saskatchewan, Canada

Charakterystyka bisfosfonianów zawiera następujące informacje: 1. stabilne komponenty, w znacznym stopniu niemetabolizowane; 2. słabo wchłaniane, powinny być zażywane na czczo; 3. specyficzne dla kości; 4. silnie związany

z powierzchniami hydroksyapatytu; 5. tłumi resorpcję kości zależną od osteoklastów; 6. duże dawki mogą hamować wzrost kryształów hydroksyapatytu; 7. wymaga prawidłowej wydolności nerek; 8. tłumi resorpcję kości; 9. wykazuje zmienność siły działania, stopniu hamowania resorpcji kości, toksyczności i dawkowaniu. Należy odpowiedzieć na następujące pytania: 1. kiedy używać bisfosfonianów? 2. których używać? 3. jaki schemat dawkowania stosować? 4. jak długo je używać? 5. czy może powinny być użyte w połączeniu z innym środkiem? 6. czy może powinny zostać użyte sekwencyjnie? Odpowiedzi na pytanie „kiedy użyć” i „które” zapewniają rekomendacje kanadyjskie z listopada 2002 roku, gdzie bisfosfoniany zostały uznane za leki pierwszego rzutu w leczeniu osteoporozy pomenopauzalnej z wyjątkiem młodych kobiet w okresie okołomenopauzalnym pragnących przyjmować terapię hormonalną z estrogenami w celu kontroli objawów menopauzy. Dostępne schematy dawkowania: 1. etidronian cyklicznie; 2. alendronian 10 mg/dobę; 3. alendronian 70 mg raz w tygodniu (ostatnio bardziej popularny); 4. rizedronian 5 mg/dobę; 5. risendronian 35 mg raz w tygodniu (ostatnio bardziej popularny); 6. pamidronian IV 30—60 mg co 2—3 miesiące. Okazało się, że przyjmowanie alendronianu i rizedronianu raz w tygodniu było tak skuteczne, jak codzienne dawkowanie, a schemat leczenia jest lepiej akceptowany i tolerowany przez pacjentów (skutkując lepszą reakcją na leczenie). Jak długo należy używać bisfosfonianów? Odpowiedź na to pytanie jest oparta na skuteczności przedłużonej terapii i obserwacji skutków jej przerwania. Właściwym wydaje się opieranie decyzji na różnicach ryzyka rozwoju osteoporozy, rodzaju terapii i reakcji na leczenie, biorąc pod uwagę istniejące różnice pomiędzy skutecznością leczenia kobiet i mężczyzn. Zastosowanie bisfosfonianów w kombinacji etidronianu z estrogenem wykazuje pewne synergistyczne i addytywne działanie, podobnie jak stosowanie alendronianu w połączeniu z estrogenem. Jak dotąd głównym ograniczeniem jest brak redukcji częstości złamań przez kombinowaną terapię a działania synergistyczne i addytywne są udokumentowane jedynie przez wzrost masy gęstości kości. Sekwencyjne użycie bisfosfonianów podnosi ilość możliwych kombinacji z zastosowaniem trzeciej generacji bifosfonianów z następowym zastosowaniem leków pierwszej generacji (alendronian/rizedronian przez 3 do 5 lat, a następnie etidronian), pierwszej generacji bifosfonianów, a następnie trzeciej generacji; PTH przez 1 rok a następnie bifosfonianów lub odwrotnie; HRT/SERM, a następnie bifosfonianów. Dodatkową możliwością jest użycie bifosfonianów w sposób przerywany („on and off”).

L42

Leczenie osteoporozy bisfosfonianami – jak szybko, jak długo, jak bezpiecznie?

Liberman UA

Department of Medicine, University of Saskatchewan, Saskatoon, Saskatchewan, Canada

Streszczenia nie zgłoszono

S29

L43

Terapeutyczne zastosowanie kalcytoniny. Teraźniejszość i przyszłość

Azria M

Novartis Pharma AG, CH-4002 Basel, Switzerland

Minęło już ponad 40 lat od wykrycia kalcytoniny i ponad 25 lat od momentu, gdy została rozpoznana jako skuteczny lek, początkowo w stanach zwiększonego obrotu kostnego, jak choroba Pageta i hyperkalcemia związana z nowotworami, a potem w osteoporozie pomenopauzalnej. Obecnie kalcytonina łososiowa (SCT) jest uważana za szczególnie użyteczną i skuteczną opcję terapeutyczną w leczeniu z dolegliwości związanych z układem kostnym. Dzięki ostatnim osiągnięciom stale trwających badań naukowych i rozwojowych, jej przyszłość wygląda nawet bardziej obiecująco. Kalcytonina jest endogennym, 32-aminokwasowym polipeptydem występującym u ludzi i wielu innych gatunków zwierząt. Występuje

powszechnie w organizmie człowieka, a i swoiste receptory dla kalcytoniny znajdują się w wielu miejscach, w szczególności w komórkach kości (osteoklastach, choć ostatnio stwierdzono ich obecność w komórkach podobnych do osteoblastów), ale również w nerce, ośrodkowym układzie nerwowym, itd. Zastosowana jako środek leczniczy, działa zasadniczo fizjologicznie. To prawdopodobnie również tłumaczy wysoki stopień bezpieczeństwa związany z jej zastosowaniem, jak również rzadkość poważnych działań niepożądanych. Mechanizm działania kalcytoniny w kości, jej głównym organie docelowym, polega w pierwszym rzędzie na normalizacji aktywności zbyt aktywnych osteoklastów poprzez bezpośrednie działanie na swoiste receptory znajdujące się w tych komórkach. Inne receptory, znajdujące się w ośrodkowym układzie nerwowym, odpowiadają prawdopodobnie za jej główne dodatkowe działanie, jakim jest efekt przeciwbólowy kalcytoniny. Znajdują się one w strukturach biorących udział w odbiorze, transmisji i modulacji bodźców czuciowych, takich jak przyśrodkowy mostowy twór siatkowaty i oś dziobowo-ogonowa okolowodociągowej istoty szarej. Precyzyjny mechanizm przeciwbólowego działania kalcytoniny musi jeszcze zostać wyjaśniony, a badania mające na celu zbadanie tego mechanizmu i właściwości przeciwbólowych kalcytoniny, włączając zastosowanie modelu bólu wywołanego uciskiem, niedokrwieniem miejscowym bądź temperaturą u ludzi, są albo w fazie planowania albo realizacji. Odnośnie wpływu kalcytoniny na jakość kości, badania przeprowadzone przy pomocy techniki mikroskopowej oceny MRI z dorosłymi owcami po ovariectomii pokazały, że struktura kości i ostateczna wytrzymałość szyjki kości udowej zostały u leczonych zwierząt zachowane bądź uległy poprawie. Badania kliniczne przeprowadzone w ciągu ostatnich dziesięciu lat potwierdziły korzystny wpływ leczenia SCT na częstość złamań u pacjentów z osteoporozą. Obejmują one zakończone badania PROOF i tak zwane badania QUEST odnośnie wpływu SCT na jakość kości, a ocena ich wyników jest prawie ukończona. Inne badania długo/krótkoterminowe, zakrojone na szeroką skalę zostały ostatnio rozpoczęte lub są planowane, włączając Distal Forearm Fracture Study, dotyczące skuteczności leczenia i rehabilitacji ostrych złamań, również u ludzi starszych. Dodatkową, ważną miarą skuteczności wielu spośród tych badań jest poprawa jakości życia pacjenta. Poza badaniami mającymi na celu określenie skuteczności SCT w już ustalonych wskazaniach, rozważa się pewne nowe wskazania do zastosowania SCT, włączając *osteoarthritis* (chorobę zwyrodnieniową stawów). Badania udowadniające tę koncepcję są przeprowadzane w warunkach pozwalających na ocenę wpływu SCT na istotne wskaźniki biochemiczne, ból, ruchomość i powiązanymi z nimi objawy ogólne u takich pacjentów. Bodźcem do tych nowych prac był w dużym stopniu rozwój w pierwszym rzędzie formy donosowej SCT, obecnie także nowej formy doustnej. Ta ostatnia w szczególności stanowi przełom, jako że po raz pierwszy pozwala na doustne zażywanie mieszaniny peptydu takiego, jak kalcytonina, co jest drogą podania ogólnie preferowaną przez lekarzy i pacjentów. Co więcej, zastosowanie całkowicie innowacyjnej technologii farmaceutycznej może przetrzeć szlaki dla innych środków słabo wchłaniających się po podaniu doustnym. Obecnie priorytetem jest udokumentowanie bezpieczeństwa a potem skuteczności klinicznej nowej, doustnej formy. Ponad 120 badań zostało przeprowadzonych dotychczas na zwierzętach, a 10 na ludziach, włączając w to badania fazy II i ogólne badanie tolerancji u kobiet po menopauzie. Zakładając, że nie wystąpią żadne nieprzewidziane problemy, SCT powinna być bliska spełnienia podstawowych wymagań co do skutecznego zastosowania w codziennej praktyce klinicznej, które zawierają skuteczność, bezpieczeństwo i przy-

S30

zwolenie osób zainteresowanych. Podsumowując, możemy stwierdzić, iż kalcytonina dzięki swojemu fizjologicznemu typowi działania w kości poprzez określone receptory oraz dzięki związanymi z kośćmi właściwościami przeciwbólowymi, stanowi przydatne narzędzie w postępowaniu z osteoporozą od kilku dziesięcioleci, jak również ma również udokumentowany wpływ na częstość

złamań. Dalsze badania nad donosową SCT trwają lub zostały rozpoczęte i mają na celu potwierdzenie jej korzystnego wpływu na częstość złamań i ból. Nowe wskazania, takie jak *osteoarthritis* oraz nowo wynaleziona doustna forma podawania są obecnie w trakcie badań.

L44

Hormonalna terapia zastępcza a osteoporoza

Radowski S

Szpital Kliniczny im ks. Anny Mazowieckiej, ul. Karowa 2, 00—315 Warszawa
Streszczenia nie zgłoszono

L45

Wybiórcze modulatory receptora estrogenowego (SERM) w leczeniu osteoporozy

Czerwiński E

Klinika Ortopedii Collegium Medicum UJ, Krakowskie Centrum Medyczne,
ul. Kopernika 32, 31–501 Kraków

Wybiórcze modulatory receptorów estrogenowych (SERM – *selective estrogen-receptor modulators*) są syntetycznymi związkami, które specyficznie wiążą i modyfikują ekspresję receptorów estrogenowych. Wykazują zróżnicowany efekt na receptory estrogenowe – agonistyczny, antagonistyczny lub mieszany. Prekursorem SERM jest tamoxifen stosowany do dziś w terapii raka sutka. Raloxifen jest lekiem nowej generacji o działaniu agonistycznym na receptory estrogenowe tkanki kostnej, śródbłonna naczyniowego, a antagonistycznym na gruczoł sutkowy i endometrium. Skuteczność i bezpieczeństwo stosowania raloxifenu w zapobieganiu złamaniom kręgosłupa w osteoporozie oceniono w badaniu MORE (Multiple Outcome of Raloxifene Evaluation). Badanie zrealizowano w 180 ośrodkach na terenie 25 krajów, przez 3 do 4 lat. Było to badanie klinicznie z podwójnie ślełą próbą obejmujące 7705 kobiet w wieku średnim 66,6. Grupa leczona otrzymywała 60 mg lub 50 mg raloxifenu oraz suplementację witaminy D. Celem badania było określenie wpływu leczenia na złamania kręgosłupa i gęstość mineralną kręgosłupa i bliższego końca kości udowej. Drugorzędnym celem było określenie częstości występowania raka sutka, schorzeń układu sercowo-naczyniowego, centralnego systemu nerwowego oraz układu moczowego. W grupie leczonych stwierdzono wzrost gęstości mineralnej kręgosłupa o 2,6%, bliższego końca kości udowej: *neck* – 2,5%, *total* – 2,4%. Zmniejszenie częstości występowania złamań kręgosłupa obserwowano się już po pierwszym roku. Złamania objawowe były rzadsze o 68%. W grupie bez poprzednich złamań po 4 latach leczenia redukcja wyniosła 50%, a u osób po przebyłym złamaniu 38%. Nie stwierdzono znamionnego wpływu raloxifenu na złamania obwodowe. Złamania kości promieniowej w grupie leczonych – 3,8%, w grupie *placebo* 4,2%, a bliższego końca kości udowej w obu grupach 1,1 %. Markery obrotu kostnego w grupie leczonych były obniżone o 15—25% (Osteocalcyna, C-telepetyd). Obliczona liczba chorych wymagających leczenia (NNT) do uzyskanie znamionnego skutku w grupie bez złamań wynosiła 34, w grupie ze złamaniami 12. Badania udowodniły całkowity brak wpływu raloxifenu na endometrium. Grubość endometrium była niezmienna i nie stwierdzono żadnych krwawień. Częstość raka endometrium była w obu grupach identyczna. Stwierdzono natomiast zmniejszenie częstości raka gruczołu o 62% a formy inwazyjnej 72%. Incydenty sercowo-naczyniowe w grupie ryzyka były obniżone o 40%, mózgowokrzęniowe 42%. Uderzenia gorąca były częstsze w grupie leczonych o 2,2%, a zakrzepowe zapalenie żył o 0,5%. Zaletą stosowania raloxifenu jest nie tylko wysoka skuteczność w zapobieganiu złamaniom kręgosłupa, ale również jego działanie prewencyjne raka sutka, jak i korzystne oddziaływanie na układ sercowo-naczyniowy i centralny system nerwowy.

S31

L46

Parathormon w leczeniu osteoporozy

Więcek A

Katedra i Klinika Nefrologii, Endokrynologii i Chorób Przemiany Materii, Śląskiej Akademii Medycznej w Katowicach

Od dawna wiadomo, że parathormon (PTH) wywiera działania osteolityczne, zmniejszając masę kości. Takie działanie kataboliczne PTH na kość jest głównie następstwem pośredniego pobudzenia aktywności osteoklastów. W odróżnieniu, bowiem od kalcytoniny, PTH nie wiąże się bezpośrednio z receptorami zlokalizowanymi na powierzchni wielojądrzastych osteoklastów. Ostatnio wykazano, że PTH posiada swoje miejsca wiązania jedynie na powierzchni dojrzałych osteoblastów oraz ich komórek prekursorowych. Komórki te, pobudzone przez PTH, wydzielają wiele cytokin i czynników wzrostowych. Jedną z nich jest ODF (*osteoblast differentiation factor*), znany również jako OPGL (*osteoprotegerin ligand*). To białko wytworzone przez komórki prekursorowe osteoblastów i zaliczane do rodziny TNF (czynnik martwicy nowotworów), pobudza rekrutację oraz dojrzewanie komórek kościogubnych – osteoklastów. Wiele czynników takich jak PTH, PTHrP, PGE lub 1,25(OH)2D3 zwiększają ekspresję genu ODF/OPGL. Poznano również rozpuszczalny, krążący receptor dla ODF/OPGL, czyli osteoprotegerynę (*osteoclastogenesis inhibitory factor* – OCIF). Zadaniem osteoprotegeryny jest niedopuszczenie do połączenia się ODF/OPGL ze swoim receptorem na komórkach progenitorowych osteoklastów. Na tej drodze dochodzi do zahamowania pośredniczonej przez osteoklasty resorpcji kości. Wzrost syntezy osteoprotegeryny następuje pod wpływem pulsacyjnego wydzielania PTH; stale podwyższony poziom tego hormonu wywiera działanie odwrotne. Anaboliczne działanie PTH w kościach może być również pośredniczone przez miejscowe wydzielanie czynników wzrostowych (np. IGF1), które nasilają syntezę kolagenu. Takie działanie PTH występuje jedynie podczas przerywanego podawania tego hormonu. Ciągły wlew PTH hamuje syntezę IGF-1 i zmniejsza masę kości. Jak więc widać działanie PTH na kość jest bardzo złożone i efekt końcowy (zwiększenie masy lub resorpcja kości) zależy między innymi od czasu oddziaływania tego hormonu na poszczególne linie komórkowe kości. I tak wykazano, że stale podwyższony poziom PTH w surowicy wywiera przede wszystkim działanie osteolityczne, natomiast okresowy (pulsacyjny) wzrost stężenia PTH w surowicy wywiera działanie odwrotne – zwiększenie masy kostnej. Takie zróżnicowane działanie na kość zostało potwierdzone w wielu badaniach doświadczalnych na zwierzętach oraz w badaniach klinicznych u chorych z różnymi postaciami osteoporozy. W badaniach klinicznych wykazano dobrą biodostępność (95%) biologicznie czynnego fragmentu 1–34 PTH, uzyskanego drogą rekombinacji genetycznej, po podaniu podskórnym. Szczytowe stężenie w surowicy po podaniu podskórnym 20 mg 1–34 PTH występuje po około 30 minutach (4–5-krotnie wyższe niż stężenie endogenne PTH w surowicy). Najważniejszymi miejscami metabolizmu i klirensowania 1–34 PTH są wątroba, nerki i kości. W największym jak dotąd opublikowanym badaniu oceniającym skuteczność pulsowego podawania 1–34 PTH w zapobieganiu złamaniom kręgow i innych kości u kobiet z osteoporozą pomenopauzalną opublikował Neer i wsp. (N Engl J Med, 2001). W badaniu tym wykonanym metodą prospektywną, randomizowaną, podwójnie zaślepioną, stosowano *placebo* lub 1–34 PTH w dawce 20 lub 40 mg jeden raz na dobę podskórną przez 2 lata. Dodatkowo u wszystkich 1637 kobiet stosowano preparaty wapnia i witaminy D. U kobiet leczonych 1–34 PTH stwierdzono zmniejszenie ryzyka nowych złamań kręgow o 65–69%, a zmniejszenie ryzyka złamań pozakręgowych o 53–54%. Ponadto u leczonych 1–34 PTH stwierdzono wzrost BMD o 10–14% w porównaniu do kobiet otrzymujących *placebo*. Dawka 40 mg 1–34 PTH powodowała większy wzrost BMD niż dawka 20 mg. Obydwie stosowane dawki 1–34 PTH w podobny sposób zmniejszały ryzyko złamań kości u kobiet z osteoporozą pomenopauzalną. Nie obserwowano istotnego wzrostu ciśnienia tętniczego krwi, zwiększenia ryzyka zgonu z powodu powikłań sercowonaczyniowych oraz hiperkalcemii. Jak dotąd nie stwierdzono również zwiększonego

ryzyka wystąpienia osteosarkoma u chorych leczonych 1—34 PTH. W ostatnich latach skuteczność 1—34 PTH potwierdzono również w leczeniu osteoporozy posterydowej, u młodych kobiet z niedoborem estrogenów oraz osteoporozy u mężczyzn. Przedmiotem badań było również łączne stosowanie 1—34 PTH z innymi lekami zapobiegającymi osteoporozie (głównie z lekami o działaniu S32

antyresorpcyjnym). Nie wykazano jednak synergistycznego działania PTH z tymi preparatami. Dlatego też leki o działaniu antyresorpcyjnym (głównie bisfosfoniany lub kalcitonina) powinny być stosowane dopiero po zakończeniu leczenia 1—34 PTH a nie równocześnie z tym hormonem. Reasumując, należy stwierdzić, że 1—34 PTH jest niezwykle obiecującym, nowym lekiem zwiększającym osteogenezę. Znajdzie on z pewnością zastosowanie w leczeniu różnych postaci klinicznych osteoporozy zarówno u kobiet, jak i u mężczyzn.

L47

Ranelat strontu (RS) stymuluje tworzenie i hamuje resorpcję kości, zmniejsza ryzyko złamań kręgowych i pozakręgowych (w tym kości udowej) u kobiet z osteoporozą po menopauzie

Badurski J

Centrum Osteoporozy Chorób Kostno-Stawowych, Białystok
Badania przedkliniczne z ranelatem strontu (RS) potwierdziły, że wykazuje on podwójne, równoczesne działanie na komórki kostne: indukuje wzrost aktywności preosteoblastów oraz zmniejsza różnicowanie, dojrzewanie i aktywność resorpcyjną osteoklastów. W konsekwencji wzmacnia tworzenie, utrzymuje prawidłową mineralizację i zwiększa wytrzymałość mechaniczną kości. Po 15 dniach osiąga stały poziom terapeutyczny w surowicy, a połowiczny czas eliminacji wynosi 8—10 dni. Pierwsze badanie kliniczne z RS (STRATOS) wykazało, że 2 g/dobę podawane raz dziennie jest dawką skuteczną i bezpieczną, która znamienne zwiększa BMD kręgosłupa lędźwiowego i szyjki kości udowej. Celem niniejszego podsumowania jest prezentacja wyników dwóch międzynarodowych, wielośrodkowych, podwójnie zaślepionych, randomizowanych, kontrolowanych placebo prób klinicznych dotyczących skuteczności i tolerancji RS 2 g/dobę w jednej dawce, stosowanej u kobiet z osteoporozą po okresie menopauzy. W czasie obydwu badań stosowano suplementację wapnia i witaminy D3. W badaniu SOTI, oceniającym skuteczność w hamowaniu nowych złamań kręgow (NZK) (Meunier PJ i wsp. *Osteoporos Int* 2002; 13(6):520:O45) (n=1649, śr. wieku 69,7 lat, z L/BMD_{0,840} g/cm², T-score -3,5 i z przebytymi ZK) RS w pierwszym roku zredukował ryzyko NZK o 49% (NNT=9), a po trzech latach o 41%, zaś ryzyko klinicznych NZK odpowiednio o 52% i 38% w porównaniu z *placebo*. Zmniejszył utratę wzrostu i ból pleców o 17%. L/BMD po trzech latach wzrosła o 14,4% a BMD szyjki k.u. (U/BMD) o 8,3% przy znamionym wzroście aktywności kostnej fosfatazy zasadowej i spadku poziomu CTX w surowicy. W TROPOS, badaniu klinicznym oceniającym skuteczność w hamowaniu przez RS ryzyka nowych złamań pozakręgowych i b.n.k.u. (Reginster JY i wsp. *Osteoporos Int* 2002, 13(suppl. 3):S14, O14) (n=5091, śr. wieku 76,8 lat, U/BMD_{0,600} g/cm², T-score -3,1, z obecnością złamania pozakręgowego lub obecnością klinicznych czynników ryzyka) RS po trzech latach zmniejszył ryzyko nowych złamań pozakręgowych o 16%, w tym złamań b.n.k.u. o 41% i spowodował wzrost U/BMD o 8,21% oraz L/BMD o 14,7% w porównaniu z *placebo*. **Wnioski** Ranelat strontu w dawce 2 g/dobę podawany raz dziennie stanowi nową opcję terapeutyczną charakteryzującą się unikatowym mechanizmem działania. Znamienne statystycznie zmniejsza ryzyko złamań kręgowych, pozakręgowych oraz bliższej nasady kości udowej. Charakteryzuje się bardzo dobrą tolerancją terapeutyczną.

L48

Ocena jakości życia pacjentów z osteoporozą leczonych alendronianem sodu

Kokot T, Muc-Wierzoń M, Nowakowska E, Zubelewicz B, Kozowicz A, Fatyga E

Katedra i Oddział Kliniczny Chorób Wewnętrznych Śląskiej Akademii Medycznej, Bytom

Jakość życia jest wielowymiarowym pojęciem medycznym obejmującym swoim zasięgiem: stan fizyczny i sprawność ruchową, stan psychiczny, sytuację społeczną i warunki ekonomiczne oraz doznania somatyczne. Jest to funkcjonalny efekt S33

choroby i jej leczenia odbierany przez pacjenta. **Cel pracy** Ocena jakości życia i gęstości mineralnej kości u kobiet w okresie pomenopauzalnym z rozpoznaną osteoporozą, leczonych alendronianem sodu. **Materiał** Badaniami objęto 26 kobiet w okresie pomenopauzalnym (średnia wieku 62,5 lat) z osteoporozą rozpoznaną na podstawie wyniku badania densytometrycznego szyjki kości udowej (techniką DEXA-DPX, Lunar), zgodnie z kryteriami WHO. Pacjentki były leczone w ciągu 12 miesięcy alendronianem sodowym (10 mg/dziennie), solami wapnia (*calcium carbonicum* 1000 mg w przeliczeniu na wapń elementarny) i witaminy D3 (cholekalcyferol 1000 j. dziennie). Badanie BMD powtarzano po roku terapii. Jakość życia pacjentek badano korzystając z Kwestionariusza do Badania Lęku i Depresji (HAD) oraz tzw. Rotterdamskiej Listy Objawów (RSC). Badanie wykonywano trzykrotnie: na początku po 3 i 12 miesiącach leczenia. Oddzielnie oceniano sferę emocjonalną życia, jak również fizyczną i funkcjonowanie społeczne, zwracając uwagę na zaawansowanie choroby, ewentualne objawy toksyczne leczenia oraz związek pomiędzy aktywnością fizyczną a stanem klinicznym. Żadna z kobiet nie korzystała z pomocy psychologa lub psychiatry. **Wyniki** Zaobserwowano zwiększenie BMD o 0,345 g/cm² pomiędzy pierwszym i kolejnym badaniem densytometrycznym przy dobrej tolerancji leczenia. Jednocześnie na podstawie psychometrycznych pomiarów jakości życia stwierdzono poprawę stanu fizycznego i sprawności ruchowej oraz nasilenie aktywności społecznej. W sferze emocjonalnej nastąpiło nieznaczne zmniejszenie lęku i depresji, ale z podjęciem próby odbudowywania pozytywnego obrazu siebie i dobrej samooceny. **Wnioski** Leczenie alendronianem sodu zwiększa BMD u kobiet postmenopauzalnych, jednocześnie poprawiając ich jakość życia.

L49

Farmakologiczna terapia osteoporozy: praktyczne spojrzenie

Marcinowska-Suchowierska E

Klinika Medycyny Rodzinnej i Chorób Wewnętrznych, Centrum Medycznego Kształcenia Podyplomowego, ul. Czerniakowska 231, 00-416 Warszawa

Terapia osteoporozy obejmuje eliminację czynników ryzyka złamań, suplementację wapnia i witaminy D, zwiększenie aktywności fizycznej pacjentów

oraz stosowanie leków antyresorpcyjnych. Obecnie mamy do dyspozycji kilka grup leków efektywnie redukujących zagrożenie wystąpienia złamań osteoporotycznych.

W prewencji osteoporozy udowodnioną skuteczność mają bisfosfoniany

(etidronian, alendronian, rizedronian), estrogeny oraz raloksyfen

(SERM), natomiast w leczeniu wykorzystywane są bisfosfoniany (etidronian,

alendronian, rizedronian), raloksyfen i kalcytoniny. Dla podjęcia racjonalnej, korzystnej dla pacjenta, decyzji klinicznej należy pamiętać, że terapia antyresorpcyjna

nie ogranicza liczby złamań u pacjentów z prawidłową gęstością

mineralną kości (BMD). Złamania szkieletu u tych chorych wynikają z innych

powodów niż niskie wartości BMD. Skuteczne leczenie osteoporozy musi trwać

wiele lat. Wystąpienie w tym czasie objawów niepożądanych, wysokie koszty

terapii oraz brak motywacji ze strony pacjentów mogą stać na przeszkodzie

w kontynuacji leczenia. Bariery te powinny być wzięte pod uwagę jeszcze przed

rozpoczęciem terapii. Wybrane leczenie powinno uwzględniać indywidualne

potrzeby pacjentów. Musi być ono bezpieczne, efektywnie zapobiegać złamaniom

i być akceptowane przez chorych. Dla oceny skuteczności terapii oraz korzyści

wynikających z leczenia dla indywidualnego pacjenta lekarz powinien znać

rezultaty prób klinicznych oceniających efektywność stosowanego preparatu, a także mieć osobiste doświadczenie w korzystaniu z leków antyresorpcyjnych.

L50

Współczesne leczenie choroby zwyrodnieniowej

Szechiński J

Zakład Reumatologii i Rehabilitacji AM we Wrocławiu, Al. Wiśniowa 36, 53-137 Wrocław

Streszczenia nie zgłoszono

S34

L51

Wiskosuplementacja w leczeniu choroby zwyrodnieniowej stawów

Filipowicz-Sosnowska A

Klinika Reumatologii, Instytut Reumatologiczny, ul. Spartańska 1, 02-637 Warszawa

Choroba zwyrodnieniowa stawów (osteoartroza) jest najczęstszą patologią układu mięśniowo-szkieletowego, w której zmiany dotyczą wszystkich elementów stawu, w tym: chrząstki, podchrzęstnej kości, błony maziowej oraz płynu stawowego. Głównym składnikiem płynu stawowego jest kwas hialuronowy.

Hialuronian jest glikozaminoglikanem syntetyzowanym i wydzielanym do płynu stawowego przez synowocyty. Warunkuje on lepko-sprężyste właściwości płynu stawowego oraz odgrywa istotną rolę w homeostazie stawu. U chorych na chorobę zwyrodnieniową stawów, zarówno stężenie, jak i waga molekularna hialuronianu ulega zmniejszeniu. Wiskosuplementacja jest formą terapii, polegającą na usunięciu zmienionego płynu stawowego i dostawowej suplementacji hialuronianu. Suplementacja kwasu hialuronowego powoduje wzrost lepkości i elastyczności płynu stawowego, zwiększenie śliskości chrząstki stawowej, a tym samym poprawę warunków biomechanicznych stawu. Wykazano ponadto, że hialuronian posiada właściwości modyfikujące objawy choroby zwyrodnieniowej stawu (efekt przeciwbólowy, poprawa ruchomości stawu) oraz wpływa modyfikująco na strukturę chrząstki stawowej. W kilku badaniach klinicznych wykazano, że dostawowe podanie preparatów hialuronianu u chorych na osteoartrozę kolan powodowało istotnie silniejsze działanie przeciwbólowe w porównaniu z *placebo*. Efekt przeciwbólowy był porównywalny jak przy stosowaniu niesteroidowych leków przeciwzapalnych (NLPZ) i utrzymywał się dłużej niż wynosił okres półtrwania leku w płynie stawowym. Wykazano, że działanie przeciwbólowe hialuronianu jest podobne lub większe niż dostawowe wstrzyknięcia kortykosteroidów, zaś efekt przeciwbólowy utrzymuje się znacznie dłużej. Stwierdzono, że w grupie pacjentów otrzymujących lek o większej masie cząsteczkowej wyniki leczenia były znacząco lepsze, niż w grupie leczonej hialuronianem o niskiej masie cząsteczkowej. W badaniach eksperymentalnych na ludzkiej chrząstce stwierdzono, że hialuronian wpływa na pobudzenie produkcji proteoglikanów przez chrząstkę i opóźnia syntezę metaloproteinazy MMP-3. Preparaty hialuronianu hamują mediatory zapalne – cytokiny i prostagalandyny, hamują degradację chrząstki oraz działają bezpośrednio na nocycyptywne zakończenia nerwowe. Stosowanie hialuronianów dostawowo jest bezpieczne, daje mało objawów niepożądanych, jednym z nich jest zaczerwienienie skóry w miejscu iniekcji. Preparaty hialuronianu są rekomendowane w standardach leczenia choroby zwyrodnieniowej stawów opracowanych przez ACR i EULAR, szczególnie u chorych, którzy nie reagują na leczenie nefarmakologiczne i paracetamol, u których istnieją przeciwwskazania do stosowania NLPZ, wybiórczych inhibitorów COX-2 lub, u których wystąpiły objawy uboczne lub brak efektu po tym leczeniu.

L52

Zwężenie szpary stawowej i torbiele głowy kości udowej korelują ze stopniem niepełnosprawności pacjentów z chorobą zwyrodnieniową bioder

Maciejowska-Roge M1, Badurski J2

1Oddział Reumatologii Szpitala Rejonowego we Włoszczowej

2Centrum Osteoporozy i Chorób Kostno-Stawowych, Białystok

Zarówno rozpoznanie, ocena stopnia zaawansowania, jak i monitorowanie postępu choroby lub skutków leczenia choroby zwyrodnieniowej, opiera się na obrazie radiologicznym stawu. Natomiast współzależność stopnia zaawansowania zmian w strukturach stawu uwidocznionych w rtg a obrazem klinicznym dolegliwości i sprawności ruchowej pacjenta np. z chorobą zwyrodnieniową bioder (ch.z.b.) jest przedmiotem nowych opracowań po rozpowszechnieniu Atlasu OA według Altmana i współautorów. Celem badania była porównawcza ocena indywidualnych cech radiologicznych ch.z.b. i niepełnosprawnością pacjentów z ch.z.b. **Pacjenci i metody** Badanie przeprowadzono u 109 chorych Poradni Reumatologicznej, u których rozpoznano ch.z.b. w oparciu o kryteria ACR. Zmiany radiologiczne oceniano według Atlasu OA w skali 0—3. Ocena dotyczyła:

S35

zwężenia szpary stawowej w części górnej i środkowej, osteofity, sklerotyzację i torbiele podchrzęstne, oddzielnie w głowie kości udowej i w panewce stawu biodrowego, obecności załamania beleczek głowy kości udowej, protruzji i dysplazji panewki stawu biodrowego. Stopień niepełnosprawności oceniano półobiektywnym indeksem czynnościowo-bólowym Lequesne'a. W ocenie zależności pomiędzy parametrami radiologicznymi a niepełnosprawnością, posłużono się testem niezależności χ^2 oraz analizę regresji liniowej wielu zmiennych. **Wyniki** Spośród analizowanych parametrów radiologicznych statystycznie istotna zależność wykazano między zwężeniem szpary stawowej, i to zarówno w części górnej ($p < 0,001$), jak i środkowej ($p < 0,01$) oraz torbielami głowy kości udowej ($p < 0,01$) a indeksem Lequesne'a. **Wnioski** Zwężenie szpary stawowej oraz torbiele głowy kości udowej statystycznie znamienne korelują ze stopniem niepełnosprawności pacjentów z ch.z.b. Te cechy obrazu rtg obiektywizują ocenę zaawansowania choroby, będąc pomocnymi w orzecznictwie jak i kwalifikacji do protezoplastyki stawów biodrowych.

L53

Metody oceny osób ze zmianami zwyrodnieniowymi stawu kolanowego

Tamm A1, Hansen V2, Veske K1, Vija M1, Tamm A1

1University of Tartu & Tartu University Clinics

2ÜH Family Practice, Estonia

Głównymi następstwami choroby zwyrodnieniowej stawu kolanowego (KOA) są ból, utrata funkcji i niepełnosprawność. Stosowane metody leczenia nakierowane były przede wszystkim na ból, przy założeniu, że bezpośrednim efektem zniesienia bólu będzie obniżenie stopnia niepełnosprawności. **Cel badań** Zbadanie ograniczenia aktywności u pacjentów ze wczesnym zwyrodnieniem stawu kolanowego na podstawie próbki populacji. **Material** Badania obejmowały 550 pacjentów, w wieku 34—54 lat (śr. $45 \pm 6,0$), zbadanych przez jednego lekarza rodzinnego w południowej Estonii. Pierwszy z wysłanych kwestionariuszy skupiał się na objawach (ból, sztywność i trzeszczenia) i niepełnosprawności. Poziom odpowiedzi wynosił 63%. Wśród ankietowanych, 222 osoby odnotowały odczuwany przez nie ból lub niepełnosprawność. Wszystkim zaproponowano badania kliniczne i radiologiczne. Łącznie 156 osób (70%; 53 mężczyzn i 103 kobiety) zgodziło się na wzięcie w nich udziału. U 66% kobiet zaobserwowano zwiększone BMI (> 26). **Metody** Wykonano przednio-tylne obciążeniowe radiogramy przedziału piszczelowo-udowego (TF) i horyzontalne radiogramy przedziału rzepkowo-udowego (PF). Dla samooceny pacjentów użyto zaawansowanego systemu WOMAC – skali następstw zapalenia i uszkodzenia kolana (KOOS, 1999). Ograniczenia funkcjonalne pacjentów zostały zmierzone przy pomocy czterech testów – test chodzenia (30 m z maksymalną prędkością chodu, próba Up&Go), wchodzenie po schodach oraz wstawanie z krzesła. **Wyniki** Zmiany zwyrodnieniowe przedziału piszczelowo-udowego kolana i zmiany zwyrodnieniowe przedziału rzepkowo-udowego kolana w stopniu 0 zaobserwowano w obu kolanach w 27% przypadków, stopnia 1–55% , 2 lub 3 w 18% przypadków. Zaobserwowano

oczywiste różnice w testach czynnościowych i w stopniu nasilenia zmian zwyrodnieniowych pomiędzy kobietami i mężczyznami. Wystąpiły poważne zaburzenia w podskalach KOOS dotyczących bólu, innych objawów, ADL, sportu i jakości życia odpowiednio w 30, 75, 25, 35, 11 procentach przypadków. Zaobserwowano rzucające się w oczy ograniczenia funkcji u 34% pacjentów w teście chodu na 30 m, u 27% w teście Up&Go, u 11% we wchodzeniu po schodach oraz u 8% pacjentów w teście na wstawanie z krzesła. Nie zaobserwowano ogólnego związku pomiędzy między wynikami badań radiologicznych a KOOS, ani stadium choroby zwyrodnieniowej lub niepełnosprawnością czynnościową (z wyjątkiem wyników testu chodu na 30 m). Wykazano znaczące korelacje pomiędzy wynikami KOOS i testami czynnościowymi oraz BMI a czynnościowymi testami kolana u kobiet. **Wnioski** 1. zastosowaliśmy system testów by zmierzyć trzy różne przejawy KOA. 2. jedynym wiarygodnym sposobem oceny KOA i monitorowania pacjenta wydaje się opis wszystkich trzech przejawów (wyniki badań radiologicznych, KOOS i ograniczenie aktywności).

S36

L54

Profil lipidów, węglowodanów i hormonów płciowych u chorych na pierwotną (idiopatyczną) chorobę zwyrodnieniową stawów **Grodzka D**

Oddział Reumatologiczny Wojewódzkiego Szpitala im. dr. J. Bizuela w Bydgoszczy

W patogenezie pierwotnej, idiopatycznej choroby zwyrodnieniowej stawów podkreślana jest rola czynników genetycznych i środowiskowych. Występowanie choroby ściśle skojarzone jest z wiekiem oraz otyłością i nadwagą. Natomiast wiek i nadwaga skojarzone są z istotnie częstym występowaniem zaburzeń lipidowych, węglowodanowych, hormonalnych oraz chorobą niedokrwienną. Celem pracy było wyjaśnienie czy w przebiegu choroby zwyrodnieniowej stawów występują zaburzenia metaboliczne. W pracy określano poziom glukozy, lipidów, hormonów płciowych (estradiolu i testosteronu) w surowicy chorych na pierwotną chorobę zwyrodnieniową stawów. Ponadto podjęto próbę wykazania zależności między odchyleniami w zakresie gospodarki węglowodanowej, lipidowej oraz poziomach hormonów płciowych, a poszczególnymi postaciami klinicznymi choroby zwyrodnieniowej stawów. Do badania włączono 77 chorych na pierwotną chorobę zwyrodnieniową stawów w tym 64 kobiety i 13 mężczyzn spełniających kryteria Altmana. Wiek kobiet i mężczyzn był porównywalny. Grupę kontrolną stanowiło 29 osób – ochotników, 25 kobiet i 4 mężczyzn w porównywalnym wieku do grupy badanej. Chorych podzielono w zależności od postaci choroby. Metody badań polegały na przeprowadzeniu: wywiadu, określeniu wskaźnika BMI, ciśnienia tętniczego, badania ogólnolekarskiego, oznaczenia poziomu glukozy, lipidogramu oraz estradiolu, testosteronu w surowicy, a także statystyczne opracowanie wyników badań. **Podsumowanie wyników** U członków rodzin chorych na chorobę zwyrodnieniową stwierdzono: występowanie choroby zwyrodnieniowej stawów u 58,4%; choroby niedokrwiennej serca u 27,2%; nadciśnienia tętniczego u 27,5%. Chorzy na chorobę zwyrodnieniową stawów znacznie częściej niż w grupie kontrolnej stosowali leki hipotensyjne ($p<0,01$). Statystycznie znamienne częściej stwierdzono występowanie nadwagi i otyłości u chorych na chorobę zwyrodnieniową stawów oraz nadciśnienia tętniczego w porównaniu z grupą kontrolną ($p<0,01$). Istotne częstsze podwyższenie poziomu glukozy na czczo lub nieprawidłowy profil glukozy w grupie badanych chorych na chorobę zwyrodnieniową stawów w porównaniu z grupą kontrolną ($p<0,05$). Znamienne częstsze występowanie podwyższonego poziomu lipidów w tym poziomu cholesterolu całkowitego ($p<0,001$), poziomu trójglicerydów ($p<0,001$) i frakcji LDL cholesterolu u chorych na chorobę zwyrodnieniową stawów. Stwierdzono statystycznie istotne obniżenie poziomów estradiolu i testosteronu u kobiet chorych na chorobę zwyrodnieniową stawów w porównaniu z grupą kontrolną ($p<0,001$). Poziom testosteronu u mężczyzn chorych na chorobę zwyrodnieniową stawów był niższy

niż w grupie kontrolnej, lecz różnice nie były istotne statystycznie. **Wnioski** Przeprowadzone badania wskazują na silne powiązania między otyłością, nadciśnieniem tętniczym, hiperlipoproteidemią, spadkiem hormonów płciowych, a chorobą zwyrodnieniową stawów. Wszystkie wymienione czynniki stanowią zespół zaburzeń metabolicznych u chorych na chorobę zwyrodnieniową stawów, który może wpływać na rozwój zmian w chorobie zwyrodnieniowej stawów i poza czynnikami mechanicznymi dodatkowo przyspieszać uszkodzenie chrząstki i kości podchrzęstnej.

L55

Choroby układu dokrewnego jako przyczyny osteoporozy wtórnej

Milewicz A, Jędrzejuk D

Katedra i Klinika Endokrynologii i Diabetologii Akademii Medycznej we Wrocławiu

Wśród różnych stanów i chorób prowadzących do osteopenii lub osteoporozy wtórnej należy wymienić choroby endokrynologiczne. Najczęściej kojarzonymi przypadkami są niedobory hormonów płciowych, nadczynność przytarczyc czy choroba/zespół Cushinga. Często niższa gęstość kości jest jednym z wielu objawów danej choroby endokrynologicznej, a sama endokrynopatia jest jedną z wielu przyczyn niskiej gęstości kości u danego pacjenta. W diagnostyce lekarskiej należy pamiętać, że u pacjenta z osteoporozą należy szukać przyczyn endokrynologicznych a także u pacjentów z endokrynopatią należy poszukiwać osteo-

S37

porozy. Szczególnie ważne dla lekarza praktyka nieendokrynologa wydaje się przedstawienie prostych schematów diagnostycznych dotyczących diagnostyki endokrynopatii, których jednym z objawów jest osteopenia/osteoporoza. Zespół/choroba Cushinga: typowy wygląd sylwetki ciała, osteoporoza (kość beleczkowa), nadciśnienie, cukrzyca. Badania: wydalanie wolnego kortyzolu, pomiar kortyzolemii (godz. 8:00 i 20:00). Nadczynność przytarczyc (pierwotna): trudno lecząca się choroba wrzodowa żołądka, kamica nerkowa (także obustronna, odlewowa), osteoporoza (kość korowa). Badanie: stężenie parathormonu w surowicy krwi. Zaburzenia wydzielania hormonów płciowych (kobiety): pierwotny brak miesiączki – hipogonadyzm hipogonadotropowy. Badania: stężenia FSH, LH, hormonów jajnikowych, konsultacja ginekologiczna. Wtórny brak miesiączki i nieregularne miesiączkowanie (wahania do 10 dni przyjąć jako fizjologię) spowodowane przez: hiperprolaktynemię (badania: stężenie prolaktyny w czasie 0' i 30', 60', 120' po dostnym podaniu metoclopramidu), niewydolność ciałka żółtego (badanie: stężenie progesteronu w II fazie cyklu). Zaburzenia wydzielania hormonów płciowych (mężczyźni): w młodym wieku hipogonadyzm (badania FSH, LH, PRL), w starszym wieku – andropenia (badania: stężenie wolnego testosteronu, DHAES, hormonu wzrostu). Endokrynologiczne przyczyny niskiej gęstości kości wzbudzające kontrowersje to wysokie stężenie hormonów tarczycy w surowicy. Przyczyny endogenne: długo trwająca, niezdiagnozowana utajona nadczynność tarczycy może prowadzić do obniżonej gęstości kości (badania: wywiad kardiologiczny, TSH). Przyczyny egzogenne: długotrwałe stosowane dawki supresyjne tyroksyny (leczenie standardowe raka tarczycy). Jednocześnie pamiętać należy, że do chorób, które zazwyczaj nie wiążą się z obniżeniem gęstości kości należą akromegalia, niedoczynność przytarczyc (tężyczka) oraz cukrzyca typu II. Podsumowując, należy pamiętać, że choroby endokrynologiczne mogą stanowić ważną, lecz jedną z wielu, przyczynę obniżonej gęstości kości prowadzącej do osteoporozy.

L56

Osteoporoza po kortykosteroidoterapii i śródzapalna w autoimmunologicznych chorobach tkanki łącznej

Leszczyński P1, 2, Mackiewicz SH2

1Klinika Reumatologii i Immunologii Klinicznej Akademii Medycznej im. Karola Marcinkowskiego, ul. Winogrody 144, 61–626 Poznań

2Oddział Reumatologii i Osteoporozy Szpitala im. J. Strusia w Poznaniu,

ul. Winogrody 144, 61–626 Poznań

Problem osteoporozy po stosowaniu glikokortykosteroidów (GKS) oraz w chorobach autoimmunologicznych tkanki łącznej, gdzie często jest to postępowanie z wyboru, jest nadal niedoceniany. Ze statystyk wynika, że 30–50% leczonych GKS ma spadek gęstości mineralnej kości (BMD), zaburzenia struktury kości oraz nieprawidłowe biochemiczne markery obrotu kostnego. Spadek BMD jest najszybszy w pierwszych 3–6 miesiącach terapii w dawce przekraczającej 5 mg prednizonu na dobę i dotyczy głównie kości beleczkowej. Ryzyko jakiegokolwiek złamania przy leczeniu wspomnianą dawką i dłużej niż 3 miesiące wynosi 20%, a przy dawce 20 mg/d wzrasta do 60%. Złamania dotyczą: żeber, kręgow, kości miednicy, rzadziej kości przedramienia i kości udowej. Ryzyko złamań zależy od dawki dziennej i dawki kumulacyjnej GKS oraz czasu pobierania GKS, ale także i nie jest to bez istotnego znaczenia, od indywidualnej podatności osobniczej. Istotną rzeczą z punktu widzenia klinicznego, jest brak ściśle określonego ryzyka złamań przy dawkowaniu GKS powyżej 5 mg/d i krócej niż 3 miesiące oraz poniżej 5 mg/d i dłużej niż 3 miesiące. Z badań histomorfometrycznych wynika, że przy stosowaniu GKS beleczki kostne stają się cieńsze, ale nie ulegają perforacji czy zerwaniu – efekt jest więc prawdopodobnie częściowo odwracalny. Tym też tłumaczy się stosunkowo niewielki spadek BMD w porównaniu do osteoporozy pomenopauzalnej oraz sensowność szybkiej i skutecznej terapii. Dlatego też ryzyko złamań kręgow u kobiet leczonych GKS jest wyższe niż u kobiet z osteoporozą pomenopauzalną, mimo podobnych wartości BMD.

S38

L57

Pomiar gęstości mineralnej kości w zeszywniającym zapaleniu stawów kręgosłupa

Korkosz M, Gluszko P

Zakład Reumatologii i Balneologii Collegium Medicum UJ, Aleja Modrzewiowa 22, 30–224 Kraków

Małopolskie Centrum Osteoporozy, ul. Karmelicka 55, 31–128 Kraków

Wprowadzenie Osteoporoza jest relatywnie wczesnym objawem pozastawowym ZZSK. W wyniku stanu zapalnego zaburzeniu ulega metabolizm tkanki kostnej, szczególnie proces jej tworzenia. Konsekwencją osteoporozy w ZZSK są złamania trzonów kręgow, które występują częściej i wcześniej niż w populacji ogólnej. **Cel pracy** Przedmiotem niniejszej pracy była ocena przydatności techniki DEXA i QCT w diagnostyce gęstości mineralnej kości w ZZSK, wzajemnych relacji pomiędzy tymi technikami i korelacji ich wyników ze stopniem zaawansowania zmian radiologicznych kręgosłupa w ZZSK. **Material i metody** Badania przeprowadzono w grupie 38 mężczyzn chorych na ZZSK w wieku 23–67 lat i czasie trwania choroby 3–30 lat. Grupę kontrolną do badania densytometrycznego techniką QCT stanowiło 12 mężczyzn w wieku 32–60 lat. U wszystkich chorych wykonano badania densytometryczne techniką DEXA i techniką QCT oraz zdjęcia radiologiczne kręgosłupa. **Wyniki** W grupie chorych wyniki uzyskane techniką QCT w obrębie kręgosłupa lędźwiowego, wyrażone za pomocą wskaźników T były znacznie niższe (śr. $-4,3 \pm 1,7$ SD) niż analogiczne wskaźniki uzyskane techniką DEXA (śr. $-1,3 \pm 2,1$ SD). Wartości BMC uzyskane techniką QCT grupy chorych różniły się istotnie statystycznie od grupy kontrolnej. Z czasem trwania choroby korelowały istotnie tylko wyniki pomiarów techniką DEXA w zakresie trójkąta Warda i wyniki pomiarów techniką QCT w zakresie kręgosłupa. Odnotowaliśmy istotną korelację pomiędzy wartościami pomiarów w zakresie trójkąta Warda i szyjki kości udowej uzyskanymi techniką DEXA a wartościami pomiarów w obrębie kręgosłupa uzyskanymi techniką QCT. Okazało się, że pomiary gęstości kości beleczkowej – bez względu na technikę, tj. DEXA (trójkąt Warda) czy QCT (trzony kręgow L1–L5) – są zbieżne i dają podobną informację o gęstości mineralnej kości w ZZSK. Stopień zaawansowania zmian radiologicznych kręgosłupa według kryteriów nowojorskich i Devogelaera

korelował istotnie tylko z wynikami pomiarów kręgosłupa techniką QCT. **Wnioski** Przeprowadzone badania wykazały dużą przydatność kliniczną oceny gęstości kości bełczkowej w ZZSK. Pomiary gęstości kości bełczkowej – tj. trzonów kręgów lędźwiowych techniką QCT i trójkąta Warda techniką DEXA – chociaż wykonywane różnymi metodami mają podobne znaczenie diagnostyczne. Naturalny postęp choroby oceniany na podstawie stopnia zaawansowania zmian radiologicznych w kręgosłupie znajduje najlepsze odzwierciedlenie w pomiarach gęstości kości bełczkowej techniką QCT.

L58

Morfometria i densytometria u chorych w przewlekłej sterydoterapii

Owczarek D, Słynarski K, Ziółkowski M, Deszczyński J

Klinika Ortopedii i Rehabilitacji Wojewódzkiego Szpitala Bródnowskiego w Warszawie

Osteoporoza posterydowa stanowi istotny problem medyczny. Przewlekłe, długofalowe podawanie glikokortykosteroidów doprowadza do znacznego obniżenia masy kostnej – prowadząc często do złamań. Najczęściej dochodzi do złamań trzonów kręgów bez objawów klinicznych. Celem pracy była ocena przydatności morfometrii densytometrycznej u osób z osteoporozą wtórną. Badaniami objęto 15 osób w wieku 43–58 lat leczonych z powodu osteoporozy posterydowej.

Wszystkim pacjentom wykonywano pomiar gęstości kości, morfometrię oraz RTG odcinka lędźwiowo-krzyżowego w projekcji AP i bok. W przypadku rozpoznania osteoporozy włączano leki: wapń, witaminę D3 oraz alendronian. Czas obserwacji wynosił 12–36 miesięcy. Pomiary morfometryczne wykonano przy użyciu programu morfometria w aparacie densytometrycznym Expert firmy Lunar. Na każdym z kręgów wyznaczano 6 punktów definiujących jego przednią, środkową oraz tylną wysokość. W chwili włączenia do badania u 6 osób stwierdzono obniżenia trzonów kręgów, w tym u 3 złamania. Trzon kręgu zaliczano do złamanych, S39

jeśli którykolwiek ze wskaźników wysokości kręgów był niższy od średniej normy populacyjnej o więcej niż trzykrotną wartość odchylenia standardowego. Nowe złamanie kręgu rozpoznawano, jeśli wysokość trzonu kręgu zmniejszyła się o 20% i o co najmniej 4 mm w porównaniu do RTG wyjściowych. Stwierdzono, że badanie morfometryczne aparatem densytometrycznym jest bardzo pomocne w badaniach porównawczych do oceny stopnia rozpoznanej osteoporozy, ponieważ wartości te są bardziej zależne od stopnia zniekształcenia trzonów kręgów. Ocena zmian w obrazie radiologicznym jest obarczona możliwościami błędów – subiektywna ocena i jakość zdjęć RTG wykonywanych, na co dzień nie pozwala na precyzyjne pomiary. Pozwala również na lepszą kontrolę skuteczności leczenia u osób z rozpoznaną osteoporozą.

L59

Współczesne poglądy na etiopatogenezę, diagnostykę i leczenie osteoporozy i osteopenii w wieku rozwojowym

Chlebna-Sokół D

Klinika Propedeutyki Pediatrii Instytutu Pediatrii Uniwersytetu Medycznego w Łodzi, ul. Sporna 36/50, 91–738 Łódź

Ze względu na fakt, iż u dzieci i młodzieży osteoporoza (OP) i osteopenia (Opn) występują częściej jako zaburzenia wtórne, ich etiologia a tym samym i patogeneza są możliwe do ustalenia. Jednakże w przypadku niektórych osteoporoz wtórnych pojawiły się ostatnio nowe poglądy dotyczące przyczyn nieprawidłowego metabolizmu kostnego. Szczególne miejsce zajmują tu rozważania na temat wpływu na rosnący kościec kortykosteroidów, w tym także stosowanych inhalacyjnie. Spośród różnorodnych czynników etiologicznych samoistnej OP i Opn zwraca się ostatnio uwagę na możliwy udział, w powstawaniu tych chorób, niektórych cytokin, a zwłaszcza insulinopodobnego czynnika wzrostu (IGF I). Jak wykazały nasze badania u dzieci z samoistnym obniżeniem mineralizacji kośćca stężenie IGF I było istotnie statystycznie niższe w odniesieniu do grupy

porównawczej. W zakresie diagnostyki OP i Opn w wieku rozwojowym wyraźnego podkreślenia wymaga fakt, że wyniki badań ilościowych kości powinny uwzględniać (normalizacja) wiek biologiczny, a badania densytometryczne wykonywane, co najmniej w 2 programach (*spine* i *total body*). Coraz częściej także wykonywane są u dzieci, w celach diagnostycznych, badania ultradźwiękowe kości. Ustalenie rozpoznania OP i Opn w tym okresie życia musi obejmować, poza analizą ilościową masy kostnej, objawy kliniczne, badania radiologiczne i wskaźniki biochemiczne. Konieczna jest wnikliwa, indywidualna ocena wyników wszystkich badań, ale także i czynników ryzyka. Leczenie osteoporozy i osteopenii u dzieci i młodzieży, podobnie jak u osób dorosłych, opiera się na stosowaniu preparatów wapnia i witaminy D oraz diety bogatowapniowej. Właściwa dieta wydaje się mieć o wiele ważniejsze znaczenie aniżeli dotychczas uważano. Powinna zawierać dużo potasu i witaminy C (owoce, warzywa) oraz magnezu; przy niedoborach tych substancji należy wdrożyć długoczasową suplementację. Istotne jest również ograniczenie spożycia białka zwierzęcego i sodu. Albowiem prowadzone przez nas obecnie badania ujawniły wybitne przekroczenie zapotrzebowania na białko i sód w diecie dzieci z obniżoną mineralizacją kośćca. W ostatnich latach do leczenia OP (o poważnym przebiegu) w wieku rozwojowym, zostały włączone także bisfosfoniany. Jak wynika z naszych doświadczeń po zastosowaniu tych leków, nawet przez 6–12 miesięcy, obserwuje się wyraźne zwiększenie stopnia mineralizacji kości i zmniejszenie częstości występowania złamań, natomiast, jak dotychczas, nie stwierdziliśmy objawów niepożądanych.

L60

Złamania kręgow u dzieci chorych na osteoporozę

Loba-Jakubowska E, Michalus I, Chlebna-Sokół D

Klinika Propedeutyki Pediatrii Instytutu Pediatrii Uniwersytetu Medycznego w Łodzi, ul. Sporna 36/50, 91–738 Łódź

Złamania patologiczne kręgow są częstym objawem osteoporozy w wieku dojrzałym, natomiast u dzieci w tej chorobie występują stosunkowo rzadko. Celem pracy była ocena stanu zdrowia i mineralizacji szkieletu dzieci, u których rozpoznano złamania kręgow w przebiegu osteoporozy. **Pacjenci i metody** Badania

S40

dotyczą 11 pacjentów (5 dziewczynek i 6 chłopców) z patologicznymi złamaniami kręgow w przebiegu zaburzeń mineralizacji kośćca. U 6 dzieci rozpoznano osteoporozę pierwotną, a u 5 wtórną (w przebiegu chorób nowotworowych u czworga i zespołu nerczycowego u jednego). U każdego dziecka przeprowadzono dokładny wywiad lekarski, badanie fizyczne, pomiary antropometryczne masy i wysokości ciała. Badanie densytometryczne kośćca wykonano metodą absorpcjometrii promieniowania X o podwójnej energii (DEXA), przy użyciu aparatu DPX (firmy Lunar) oraz badanie ultradźwiękowe kości piętowej aparatem Achilles Solo plus. Analizie poddano parametry: prędkość przechodzenia ultradźwięków (SOS), szerokopasmowe tłumienie ultradźwięków (BUA) oraz automatycznie wyliczany wskaźnik Stiffness. Złamania kręgow rozpoznano na podstawie zdjęć rentgenowskich kręgosłupa. **Wyniki** Dolegliwości bólowe ze strony kręgosłupa zgłaszało 7/10 dzieci, u 3/10 przed postawieniem rozpoznania wystąpił uraz w okolicy złamania, a u 8/10 badanych odnotowano także przynajmniej jedno złamanie kości długich. Najczęściej złamaniom ulegały kręgi od Th6 do L1 (wśród nich przede wszystkim Th8, Th11, L1) oraz L4 i L5. Złamanie jednego tylko kręgu wystąpiło u 1/10 dzieci, a u pozostałych złamania dotyczyły kilku kręgow. W badaniu densytometrycznym u 6/10 pacjentów stwierdzono Zscore poniżej -2,0 w programie *spine*, u 4/10 wartości Z-score mieściły się w przedziale -1,0 do -2,0, a u 1/10 pozostawały w zakresie wartości prawidłowych.

Obniżenie przynajmniej jednego parametru badania ultradźwiękowego kości piętowej poniżej -2,0 stwierdzono u 8/10 badanych. **Wnioski** U dzieci z dolegliwościami bólowymi ze strony kręgosłupa, jak też z wybitnym obniżeniem ilościowym gęstości mineralnej kośćca (nawet przy braku objawów klinicznych)

należy wykonać boczne zdjęcie rtg dolnego odcinka kręgosłupa piersiowego i kręgosłupa lędźwiowego. Stwierdzenie patologicznego złamania kręgow (po wykluczeniu zmian miejscowych i przerzutów nowotworowych do kości) należy uznać za ważne kryterium rozpoznania osteoporozy, niezależnie od wyniku badania ilościowego kośćca.

Praca finansowana częściowo przez Uniwersytet Medyczny w Łodzi ze środków przyznanych przez KBN nr 502-11-744

L61

Zastosowanie alendronianu sodu w leczeniu osteoporozy u dzieci – doświadczenia własne

Loba-Jakubowska E, Chlebna-Sokół D, Rusińska A

Zakład Propedeutyki Pediatrii Instytutu Pediatrii Uniwersytetu Medycznego w Łodzi, ul. Sporna 36/50, 91–378 Łódź

Bisfosfoniary są coraz częściej stosowane w leczeniu osteoporozy (OP) – w wieku rozwojowym o ciężkim przebiegu – zarówno pierwotnej, jak i wtórnej. Celem pracy była ocena wpływu alendronianu sodu na gęstość mineralną kości, wskaźniki metabolizmu kostnego oraz rozwój somatyczny dzieci z osteoporozą.

Pacjenci i metody Badaniami objęto 7 dzieci w wieku 10,2–18,2 roku, u których na podstawie oceny klinicznej, densytometrycznej i biochemicznej rozpoznano OP. U czworga spośród nich – wtórną, u 1 dziewczynki – idiopatyczną osteoporozą młodzieńczą i u 2 w przebiegu wrodzonej łamliwości kości. Wszystkie dzieci otrzymywały 10 mg alendronianu sodu codziennie, zgodnie z zaleceniami producenta w okresie 10–24 miesięcy. Przeprowadzono u nich badanie przedmiotowe z oceną aukuologiczną, badania biochemiczne surowicy (stężenia wapnia, fosforu, magnezu, 25OHD, PTH) i moczu – wydalanie wapnia i fosforu w dobowej zbiorce. Oceniano także metabolizm kostny (izoenzym kostny fosfatazy zasadowej, osteokalcyna, CrossLaps, wydalanie pirydynoliny i dezoksyperydynoliny) oraz wykonywano badania radiologiczne oraz densytometryczne metodą DEXA. Wszystkie dzieci były pod stałą opieką lekarską, a badania specjalistyczne wykonywano co 3–6 miesięcy. **Wyniki** Zwiększenie gęstości mineralnej kości stwierdzono u wszystkich pacjentów, a ponadto u 5/7 nie zanotowano nowych złamań. Ocena radiologiczna wykazała wyraźny wzrost uwapnienia kości także u 5 spośród ocenianych dzieci, u 5/5 stwierdzono spadek wydalania z moczem markerów resorpcji kości (pirydynoliny, dezoksyperydynoliny i CrossLaps). W trakcie leczenia obserwowano u dzieci prawidłowe procesy wzrastania i dojrzewania. Nie zanotowano opisywanych w literaturze objawów niepożądanych terapii

S41 bisfosfonianami. **Wnioski** Zastosowanie alendronianu sodu u dzieci z poważnym przebiegiem osteoporozy prowadzi do uzyskania korzystnych efektów terapeutycznych i poprawy jakości życia przewlekle chorych pacjentów.

Praca częściowo finansowana przez Uniwersytet Medyczny w Łodzi ze środków przyznanych przez KBN nr 502-11-831

L62

Ocena układu kostnego u dziewcząt przed i po leczeniu jadłowstrętu psychicznego

Oświęcimska J1, Ziora K1, Pluskiewicz W2, Geisler G1, Broll-Waśka K1, Schneiberg B1, Karasek D2

1Katedra i Klinika Pediatrii, Nefrologii i Endokrynologii Śląskiej Akademii Medycznej w Zabrzu

2Zakład Chorób Metabolicznych Kości Śląskiej Akademii Medycznej w Zabrzu

U ponad połowy pacjentek z jadłowstrętem psychicznym (*anorexia nervosa*, AN) już po 6 miesiącach trwania choroby rozwija się osteoporoza. W związku z tym faktem, celem niniejszej pracy była ocena stanu kości w grupie 29 pacjentek w wieku 11,3–18,1 lat (średnia 15,5±1,7 lat) hospitalizowanych z powodu AN przed rozpoczęciem leczenia (dieta wysokokaloryczna, witaminy, psychoterapia) oraz u 19 dziewcząt w wieku 11,9–18,3 lat (średnia 15,8±2,0) stanowiących

grupę po leczeniu. Oceny dokonano, posługując się pomiarem gęstości mineralnej kości (BMD, g/cm²) w zakresie kręgosłupa oraz całego ciała (TB-BMD) (Lunar DPX-L, USA), ilościową ultrasonografią paliczek rąk (QUS), (DBM Sonic 1200, IGEA, Italy), stężeniami markerów kościotworzenia w surowicy krwi (osteokalcyna, frakcja kostna fosfatazy alkalicznej) oraz wynikami badań laboratoryjnych (stężenie wapnia całkowitego, zjonizowanego oraz fosforu w surowicy krwi, współczynnik wapń/kreatynina oraz wapń/fosfor w porcji porannego moczu). Oceniano również stężenia hormonów w surowicy krwi (LH, FSH, estradiol, kortyzol, fT4). Średni czas leczenia wynosił 7,6±2,7 miesięcy. Po leczeniu waga oraz BMI badanych dziewcząt znamienne wzrosła ($p<0,05$ i $p<0,01$), ale wciąż pozostawała znamienne niższa niż waga w grupie 267 zdrowych dziewcząt w podobnym wieku. Wartości BMD zarówno przed, jak i po leczeniu były obniżone w porównaniu z wartościami dla zdrowej populacji w podobnym wieku (Z-score dla kręgosłupa -1,18 i TB -0,61 przed leczeniem oraz odpowiednio -1,52 i -0,69 po leczeniu). Średnia wartość zależnej od amplitudy szybkości dźwięku (Ad-SOS, m/s) mierzonej w QUS była podobna we wszystkich grupach. Czas trwania choroby przed przyjęciem do szpitala, leczenia oraz braku miesiączki, podobnie jak wyniki badań biochemicznych i hormonalnych nie wpływały na gęstość mineralną kości. Stwierdzono dodatnią korelację TB-BMD i BMD-kręgosłupa z wagą ($r=0,54$; $r=0,42$; $p<0,05$) oraz TB-BMD z BMI ($r=0,44$; $p<0,05$) w grupie przed leczeniem. TB-BMD znamienne korelowało z wagą pacjentek po leczeniu ($r=0,47$; $p<0,05$). Wartości Ad-SOS były skorelowane z BMD-kręgosłupa przed leczeniem ($r=0,47$; $p<0,05$) i TB-BMD po leczeniu ($r=0,54$; $p<0,05$). **Wnioski** 1. długotrwałe obniżenie BMD w AN może wynikać z czynników innych niż hormonalne. 2. należy być niezwykle ostrożnym w interpretacji biochemicznych markerów kościotworzenia u dziewcząt z AN. 3. ocena QUS może stanowić użyteczne narzędzie w ocenie zmian kostnych w AN.

L63

Czynniki żywieniowe a stan mineralizacji kośćca u dzieci w wieku

9—14 lat

Błaszczyk A, Chlebna-Sokół D

Klinika Propedeutyki Pediatrii Instytutu Pediatrii Uniwersytetu Medycznego w Łodzi, ul. Sporna 36/50, 91–738 Łódź

Prawidłowe przyrosty masy kostnej w wieku rozwojowym, poza czynnikami genetycznymi, podlegają wpływom środowiskowym, z których największe znaczenie mają czynniki żywieniowe. Celem pracy było uzyskanie odpowiedzi na pytanie, jaki jest stan mineralizacji kośćca u dzieci w wieku szkolnym w odniesieniu do spożycia wybranych składników pokarmowych. **Materiał i metody** Badaniami objęto 170 dzieci uznanych za zdrowe (92 dziewczynki i 78 chłopców) w wieku

S42

9,1—14,7 lat, uczęszczających do łódzkich szkół. U wszystkich dzieci za pomocą metody trzydniowych zapisów całodziennych diet oszacowano średnie dzienne spożycia takich składników pokarmowych, jak: wapń, fosfor, potas, sód, magnez, witamina D i białko. Analizę spożycia przeprowadzono z wykorzystaniem programu komputerowego Dieta2. Mineralizację kośćca oceniono na podstawie badania ultradźwiękowego kości piętowej przy użyciu aparatu Achilles solo plus. Analizowano parametry: prędkość przechodzenia ultradźwięków (SOS), szerokopasmowe tłumienie ultradźwięków (BUA) oraz wyliczony automatycznie wskaźnik Stiffness. Za prawidłowe uznano wartości w granicach $\pm 1,00$ odchylenie standardowe od średniej dla płci i wieku (Z-score). **Wyniki** Spośród nieprawidłowości dotyczących pokrycia zapotrzebowania na składniki pokarmowe w diecie stwierdzono m.in.: niedobór wapnia u 148 badanych (średnie dzienne spożycie na poziomie 62,1% zapotrzebowania); znaczny niedobór witaminy D u wszystkich dzieci (średnie pokrycie zapotrzebowania dziennego – 23%, po uwzględnieniu stosowanej u 14 dzieci suplementacji – 36,1%) oraz niedobór magnezu u 82 dzieci. Znacznie zwiększone spożycie sodu (średnio 659,9%) wykazano

u wszystkich badanych. Obserwowano również zwiększone spożycie białka u 142 (średnie pokrycie zapotrzebowania – 152,9%) i fosforu u 127 badanych (135,5% pokrycia dziennego zapotrzebowania). Obniżenie wartości Z-score dla wskaźnika Stiffness wykazano u 37 dzieci, SOS – u 75, zaś BUA – u 15; obniżenie przynajmniej jednego parametru badania ultradźwiękowego stwierdzono u 79 dzieci (46,5%), natomiast podwyższenie wskaźnika Stiffness – u 25 badanych, SOS – u 8, a BUA – u 54. **Wnioski** Wyniki przeprowadzonych badań wskazują na powszechne występowanie niedoboru wapnia i witaminy D oraz nadmiaru sodu, białka i potasu w diecie u dzieci w wieku szkolnym. Nieprawidłowości te mogą być przyczyną obniżenia mineralizacji szkieletu zarówno w wieku rozwojowym, jak też w dalszych okresach życia.

Badania finansowane z grantu promotorskiego KBN Nr 3 P05E 133 22.

S43